

# آگ کا گولہ !

شمسی توانائی کی کہانی



ڈی۔ آئی۔ سی۔ جونیئر



# آگ کا گولا

شمسی توانا ٹی کی کھانی

تصویر ول سے مزین

مصنف  
طری - ایس ہیلی جوہر

مترجم  
محمد سلیمان صابر

پبلشرز

انڈین اکیڈمی ۲۹ - نریندر اپیلیس نئی دہلی



FABULOUS FIREBALL, Halacy

English edition : © The Macmillan Company 1957.

Urdu Translation : © The Macmillan Company 1966

بار اول

قیمت دو روپے

یونین پرنٹنگ پریس دہلی



# فہرست

صفحہ	مضمون
۴	پیش لفظ
۶	پہلا باب سورج سے ملنے
۱۹	دوسرا باب روایت و فسانہ اور تاریخ
۳۲	تیسرا باب شمسی چمکے
۴۸	چوتھا باب شمسی بھٹیاں
۶۴	پانچواں باب شمسی توانائی و خشک سازی
۷۹	چھٹا باب ان دنیا کی کچھ نئی چیزیں
۹۴	ساتواں باب سورج سے خوراک اور پانی
۱۰۹	آٹھواں باب سورج سے توانائی
۱۲۳	نواں باب سورج سے مزید توانائی
۱۳۷	دسواں باب شمسی سامندران
۱۵۱	گیارہواں باب شمسی توانائی سے چلنے والے خلائی جہاز
۱۶۲	بارہواں باب آنے والی کیمیا کا سورج



## پیش لفظ

ایک صدی پہلے جب توانائی صرف سلیم انجن اور پیپرینا سے پیدا کی جاسکتی تھی۔ ریاستہائے متحدہ امریکہ اور بہت سے دوسرے ملکوں میں لوگ سورج کی توانائی سے کام لینے کی کوششیں میں مصروف تھے۔ نصف صدی سے کچھ کم پہلے ایمری زونا اور کیلی فورنیا میں شمسی انجن لگائے گئے تھے تاکہ ان سے آبپاشی کر کے پانی نکالا جاسکے۔ تمام شمسی ٹینوں میں سب سے بڑی مشین پہلی مصر میں دریا کے نیل سے پانی حاصل کرنے کے لیے تیار کی گئی تھی۔ یہ ناک سے کچھ ہی پہلے کی بات ہے۔

جب بھاپ چرخ اور گیسولین انجن فی الواقع ہر جگہ دستیاب ہونے لگے تو لوگوں نے شمسی انجنوں کو ترک کر دیا اور ان کے موجدین کو کھلا دیا۔ البتہ دنیا کے صرف ان حصوں میں جہاں ایندھن کم تھے اس خواب کو پورا کرنے کی کوششیں جاری رہیں کہ سورج کی کبھی ختم نہ ہونے والی توانائی کو کام میں لایا جائے، دریاں اٹاؤں پر ایندھنوں مثلاً لکڑی، کوئلہ، تیل اور قدرتی گیس کی مانگ تیزی سے بڑھ گئی۔ آج موٹروں، ہوائی جہازوں، فارموں اور فیکٹریوں کے لیے تیز گھروں کو گرم اور ٹھنڈا رکھنے کے لیے زیادہ سے زیادہ توانائی کی ضرورت پڑ رہی ہے۔

چنانچہ ایک مرتبہ پھر انسان نے ان طریقوں پر سنجیدگی کے ساتھ غور کرنا شروع کر دیا ہے جن کے ذریعے سورج کی توانائی سے کام لیا جاسکے۔ ہم جانتے ہیں کہ جس تیزی کے ساتھ ہم زمین سے نکلنے والے ایندھنوں کو ختم کر رہے ہیں وہ کافی تشویش ناک ہے اور ایسی توانائی کے ہمارے جدید ترین وسیلہ کا انحصار بھی بوریٹم اور پھوریٹم کی سپلائی پر ہے جو نسبتاً محدود ہے۔ صرف شمسی اشعاع ہی دنیا کے لیے توانائی کا ایسا واحد وسیلہ رہ جاتی ہیں جو کبھی ختم ہونے والا نہیں ہے۔ لیکن قبل اس کے کہ ہم اس دائمی وسیلہ سے کام لینے کے مرحلہ پر پہنچیں۔ بہت سی نئی دریافتیں کرنا ہوں گی۔ مثال کے طور پر توانائی کا ذخیرہ کرنے کے طریقے، بڑے رقبہ میں شمسی توانائی سے بجلی پیدا کرنے کا انتظام، سورج کی روشنی کے ذریعے پانی کو تحلیل کرنے کے کیمیائی عملیات۔ شمسی



توانائی کے چند ایسے شعبے ہیں جن میں نئی معلومات حاصل کرنے کی ضرورت ہے۔

ان تمام دریاؤں کا اعتراف اذغلباً ان مردوں اور عورتوں کو حاصل ہو گا جو ابھی لڑکے اور لڑکیوں کی حیثیت سے اسکولوں میں زیر تعلیم ہیں۔ مستقبل کے سائنسدانوں کو سورج کے مطالعہ کی طرف اس لئے رغبت ہوگی کیونکہ سٹرہیلسی (CHALACY) کی "آگ کا گولا"، جیسی کتابوں نے ان کی دلچسپی اور تجسس کے احساسات کو بیدار کر دیا ہے۔ جو صرف نے اس کتاب میں شمسی توانائی کے مختلف سائنسی پہلوؤں کا شاندار پس منظر بیان کیا ہے اور مستقبل میں جو کچھ ہونے والا ہے اس کی ایک مسخر کن جھلک پیش کی ہے۔ سورج اور ان طور طریقوں کے متعلق جن سے کہ دنیا کے انسانیت شمسی توانائی سے استفادہ کر سکے بڑھتی ہوئی معلومات میں سٹرہیلسی کی اس کتاب سے جو اضافہ ہو گا ایسا بے حد سولر انرجی کی ایسوسی ایشن اس کا خیر مقدم کرتی ہے۔

جان - آئی - ہیلٹ  
ایگزیکٹو ڈائریکٹر  
ایسوسی ایشن فار ایپلائڈ سولر انرجی

نئی ۱۹۵۶ء



## پہلا باب

### سورج سے ملنے

حقیقی معنوں میں دیکھا جائے تو ہماری پیدائش سورج کی مرہونِ منت ہے۔ بہت زمانہ گزرے جب ہماری زمین اپنے منبعِ رموز (سورج) سے الگ ہو گئی اور بہت دور فاصلہ پر جا گری۔ آج بھی صورت یہ ہے کہ ہم اپنی پرورش کے لئے بدستور سورج پر بھروسہ کرتے ہیں۔ اور جیسا کہ ایک مصنف نے کہا ہے۔ ہماری موت اور زندگی سورج ہی سے ہے۔ سورج نے ہمیں ہر چیز دی ہے حتیٰ کہ ہمارے نظامِ شمسی کا نام بھی اسی کی دین ہے۔

سورج ہمیں ایک مدار میں گھماتے ہوئے ہے۔ اس نے ہمیں بیرونی خلا میں اڑ جانے اور تباہ ہو جانے سے روک رکھا ہے۔ وہ ہمیں گرمی پہنچاتا ہے اور ہماری فصلوں کو اگاتا ہے، اسی کی روشنی میں ہم دیکھ پاتے ہیں اور اسی سورج سے ہمارے موسم بنتے ہیں۔ سمندروں میں چلنے والے جہاز، پون چکی اور آبشار سب کا وجود اسی سورج کے دم سے ہے۔ دھوپ میں غسل کرنے والے اور جہازوں، دونوں سورج کے محتاج ہیں اگرچہ دونوں کی محتاجگی کے وجوہ مختلف ہیں۔ ہماری تاریخ کے بالکل تری زمانہ میں انسان سورج کی پرستش کرتا تھا اور توہم پرست لوگ گرہن تک سے ڈرنے لگے۔ وہ سمجھتے تھے کہ اس طرح کی بات دنیا ختم ہو جانے کی پیشین گوئی ہے۔ آج ہم نے سورج کی پرستش چھوڑ دی ہے لیکن سنجیدہ دماغ سائنس دان اسے ایک اذکھے اور بڑھنے ہوئے احترام کے ساتھ دیکھنے لگے ہیں۔

جب آپ ٹیلی ویژن پر پروگرام دیکھیں، کھانا پکائی یا شہر کے باہر اپنی کار میں جائیں تو ذرا ٹکھریں اور سوچیں کہ پاور یا توانائی کہاں سے آرہی ہے؟ بلاشبہ بجلی فز رقی گیس اور میٹرولیم سے۔ لیکن دراصل یہ سب ایندھن کسی اور زیادہ بنیادی چیز کے ذریعے وجود میں آئے ہیں۔ توانائی کا وسیلہ آسمان میں آگ کی وہ گیند ہے جس کا ہم سے فاصلہ نو کروڑ تیس لاکھ میل ہے۔ سچ پوچھو تو اسی سورج سے ہماری دنیا کا چکر چل رہا ہے۔

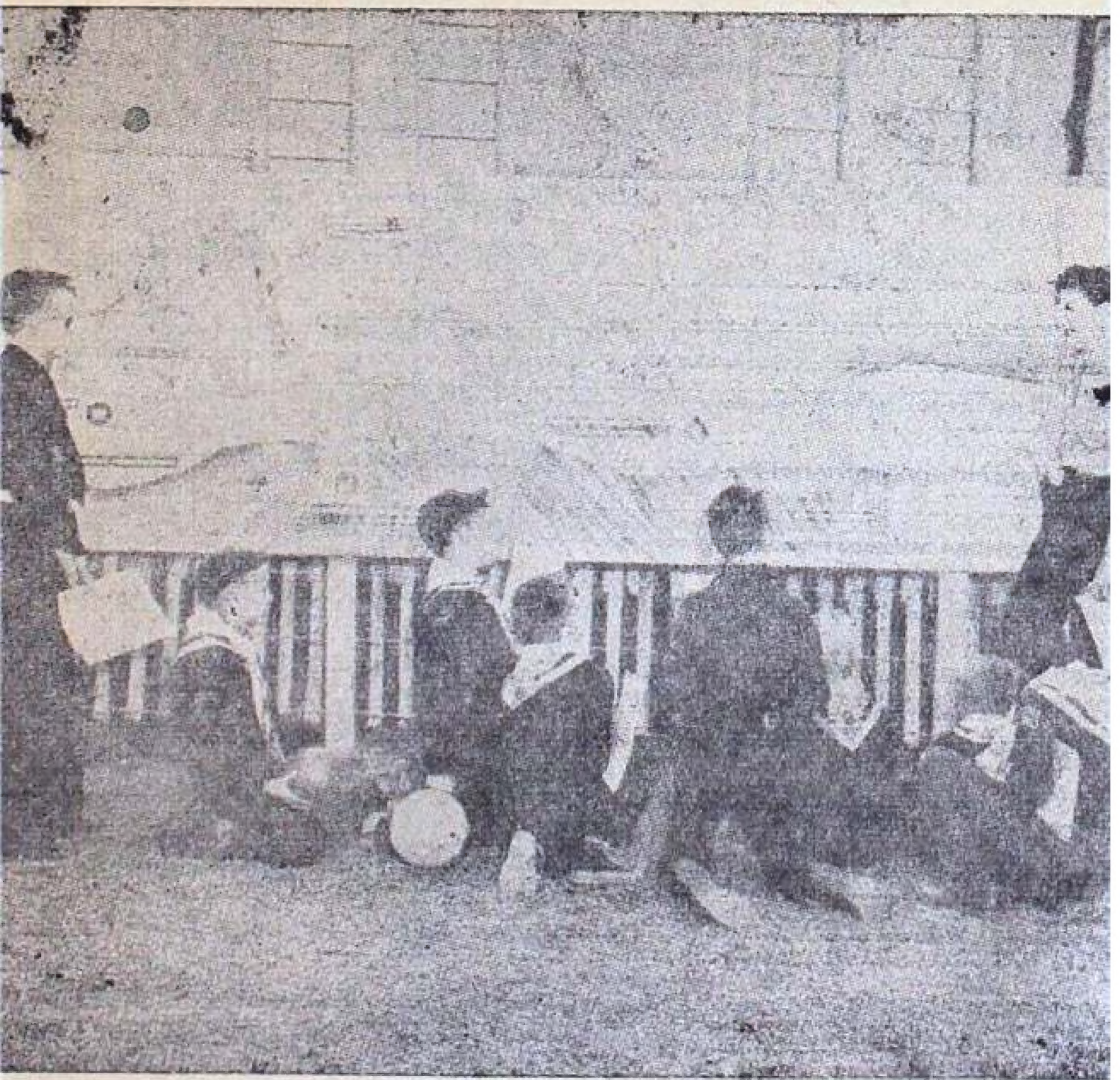


کوڑھی، کوئلہ، تیل اور گیس میں توانائی کی جو بھی مقدار ہے وہ سورت کے ایک طویل عرصہ کے عمل کی پیدا کردہ ہے۔ سورج زمین پر چمکتا اور زمین حرارت کا ذخیرہ جمع کرتا رہا۔ <sup>حقیقت</sup> ان ایندھنوں کو ہم یہ ظاہر کرنے کے لئے کہ ان کی تخلیق میں کتنی مدت لگی ہے مافوق یا زمین سے نکلے، ایندھن کہتے ہیں۔ جب ہم زمین سے نکلے ایندھنوں کو استعمال کرتے ہیں تو یوں کہتے ہیں کہ ہم جمع شدہ توانائی کو چھوڑتے ہیں بالکل اسی طرح جس طرح کہ ایک بینک سے پانی چھوڑا جاتا ہے۔ ایک زمانہ تھا جب انسان سمجھتا تھا کہ ایندھنوں کا یہ ذخیرہ ہمیشہ ہمیشہ رہے گا۔ جنگلات کاٹ ڈالے گئے اور کسی شخص نے اس پر فکر و تشویش ظاہر نہیں کی وجہ یہ تھی کہ خرچ کے مقابلہ میں کوئلہ اور پیٹرول زیادہ مقدار میں دستیاب ہو رہے تھے لیکن اس وقت نصیب کا رخ فطری طور پر بدل گیا ہے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ اگر ہر قسم کے ایندھنوں کے ذخیرے جن میں اچھی وسائل بھی شامل ہیں موجودہ رفتار سے خرچ ہوتے رہے تو وہ صرف چند صدیوں تک ہی چل سکیں گے۔

ان سائنسدانوں کو یہ بھی معلوم ہے کہ انسان ہر سال زیادہ مقدار میں پاور استعمال کرنے لگا ہے۔ یہی جو مدت باقی رہ گئی ہے اس کا حساب موجودہ خرچ کی بنیاد پر دگنا حقیقت پر مبنی نہیں ہے۔ مثال کے طور پر جیٹ ہوائی جہاز پرانے ہوائی جہازوں کے مقابلے میں زیادہ تیز رفتاری سے تیل کھاتے ہیں۔ ایک نیا لڑاکا ہوائی جہاز ساٹھ ہزار گھوڑوں کی طاقت رکھتا ہے۔ اور زمین سے کنٹرول کے بدلے مزلوں اور راکٹوں میں بتنا ایندھن چھینکتا ہے وہ ایک طرح سے ان لوگوں کو خوفزدہ کرنے کے لئے کافی ہے جو ذخیروں کو محفوظ رکھنا چاہتے ہیں۔

ہمارے موٹروں میں اب پہلے کے مقابلہ میں زیادہ ایندھن خرچ ہوتا ہے اس لئے کہ ان کے آئین بڑے ہو رہے ہیں۔ گھروں تک جس ہماری ضروریات بڑھ گئی ہیں۔ آرام دہ مکانات جنہیں گرم اور ٹھنڈا کیا گیا ہو ہماری آج کی ضرورتوں میں داخل ہو گئے ہیں۔ نیز ایسے آلات منقبول عام ہو رہے ہیں جو پاور کے ذریعے چلتے ہیں اور یوں نو ساری دنیا میں مگر امریکہ میں خاص طور پر لوگ جنوں کی حد تک پاور استعمال کرنے لگے ہیں۔ اگرچہ یہاں جنوں کی اصطلاح





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجین

اس کا ڈسک شمسی توانائی کے بارے میں بنیادی باتوں کا علم حاصل کر رہے ہیں  
 اس کا بیشتر حقدہ منعکس ہوتا ہے یا فضا میں جذب ہو جاتا ہے۔ بارش اور بھاری  
 دوسرے موسموں کا انحصار سورج پر ہے۔



قدرے مختلف معنی میں استعمال ہو رہی ہے۔

ہمارے ایندھن کے ذخیروں پر جو معدوم ہو رہے ہیں حد بدھیکنا لوجی مزید بوجھ ڈال رہی ہے۔ مثال کے طور پر چونکہ یہ بہت ضروری ہوتا جا رہا ہے کہ گھٹیا درجہ کی کچی دھاتیں استعمال کی جائیں۔ اس لئے دھات تیار کرنے کے لئے زیادہ توانائی کی ضرورت ہوتی ہے ہماری کیمیاوی صنعت بھی ہمارے پیٹرولیم اور کوئلے کے ذخیرہ کو کم کر رہی ہے کیونکہ مصیبت اور مصنوعی سخت جیسی اشیاء "قدرتی سامان کی جگہ" پر رہی ہیں۔ علاوہ ازیں کام کرنے والے جانوروں کی جگہ پاور سے چلنے والی مشینوں سے کام لیا جانے لگا ہے جس سے ایندھن کا مدفن ذخیرہ مزید کم ہو رہا ہے۔

ایک اور بڑا سبب جس کی وجہ سے ایندھن کا پیہ خالی ہوتا نظر آتا ہے یہ ہے کہ آبادی بہت بڑے پیمانہ پر بڑھ رہی ہے اندازہ ہے کہ آئندہ صدی میں دو تین گنی ہو جائیگی اس کا ہمارے ذخیرہ پر جو اثر پڑے گا وہ قہرناک اثرات کا کرنا ہی ناگزیر بھی ہے۔ اب سے ڈیڑھ سو برس پہلے مائیکس نام کے ایک انگریز نے اکتباہ کیا تھا کہ اس وقت جو طریقے رائج ہیں وہ بہت زیادہ بڑھتی ہوئی آبادی کی فوریوں کو پورا نہیں کر سکتے۔ اس وقت صنعتوں کو ترقی دیکر اور بہتر طریقے اپنا کر صورت حالات کا مقابلہ کر لیا گیا تھا لیکن آج ہم پہلے سے زیادہ خوفناک امکان سے دوچار ہیں۔

مائیکس کے زمانے میں ایندھن کے عالمی ذخیرہ کی صرف بالائی سطح کھرجی گئی تھی لیکن آج معدنی اشیاء کا کھوج لگانے والوں کو نئے نئے ذخائر کی تلاش کرنے کی جدوجہد کرنی پڑ رہی ہے۔ اگر پرامید لوگوں کے اندازے صحیح بھی ہوں اور مدفن ایندھنوں کے ذخائر اچھی سامان کی زیادہ مقدار کے ساتھ دستیاب بھی ہو جائیں تو نتیجہ صرف یہ ہوگا کہ جو بات لازمی طور پر ہونے والی ہے اس میں کچھ اور تاخیر نہ جائے کیونکہ اس حقیقت سے کوئی مفر نہیں ہے کہ مدفن ایندھنوں اور اچھی سامان ایک مرتبہ استعمال میں لائے جانے کے بعد ہمیشہ کے لئے معدوم ہو جاتے ہیں اور انسان اس مدت مدید کا انتظار نہیں کر سکتا جو قدرتی کو دہاں ایسا ذخیرہ پھر سے جمع کرنے کے لئے چاہئے جسے انسان آسانی کے ساتھ ساندھ لے



کے الفاظ میں اسی طرح استعمال کر سکتے جس طرح کسی چاکلیٹ کے ڈبے سے چاکلیٹ نکال کر استعمال کئے جاتے ہیں۔

تجویز کیا گیا ہے کہ ایسے انجن تیار کئے جائیں جنہیں چلانے کے لئے لکڑی جلا کر یا درجہ حاصل کرنا ممکن ہو۔ درخت تیزی سے آگ آتے ہیں اور اس قسم کے کافی اچھے انجن بن سکتے ہیں۔ تاہم یہ بات واضح ہے کہ اگر نقل و حمل کا مسئلہ بھی حل کر لیا جائے تب بھی اتنی لکڑی نہیں لگائی جاسکتی کہ ساری دنیا کو مہیا کی جاسکے۔ تمام باتوں کا اندازہ لگا کر ذمہ دار لوگوں نے پیشینگی کی ہے کہ ہم ۱۹۷۷ء سے پاور کی قلت محسوس کرنے لگیں گے۔

شمسی توانائی میں دلچسپی کی خاص وجہ ہے، اس لئے کہ اگر انسان اس بات کا انتظار نہیں کر سکتا کہ زیر زمین پھر سے ابیدھن کا ذخیرہ جمع ہو جس سے وہ توانائی حاصل کر سکے تو اسے یہ پاور یا توانائی براہ راست سورج سے حاصل کرنی چاہئے۔ اس کے کتنے بڑے امکانات موجود ہیں اس کا اندازہ اس بات سے لگائیے کہ ہر تین دن میں سورج اس زمین کی طرف اتنی توانائی بھیجتا ہے جو تمام معلوم شدہ ذریعہ کی توانائی کے برابر ہے۔ اس حیرت انگیز حقیقت کو سمجھنے کے لئے آئیے سورج کا اچھی طرح سے مطالعہ کریں۔

ہمارا سورج دراصل ایک نارنگی نما چھوٹا ستارہ ہے۔ اگرچہ یہ ایسا معلوم شدہ ستارہ نہیں ہے جسے سب سے زیادہ گرم سمجھا جائے پھر بھی اس کی سطح کا درجہ حرارت ۱۰۰۰۰ ڈگری فارن ہائیٹ ہے۔ اور اس کے اندرونی حصہ کے متعلق خیال ہے کہ اس کا درجہ حرارت دو کروڑ ڈگری ہو گا۔ ہم عام طور پر سمجھتے ہیں کہ سورج جل رہا ہے لیکن یہ خود اتنا زیادہ گرم ہے کہ جلنے کا سوال نہیں۔ اس کی تشکیل عنصری گیسوں کے عمل میں آئی ہے سطح پر یہ گیس ہلکی اور لطیف ہے لیکن سورج کی کشش ثقل اتنی زیادہ ہے کہ اپنے مرکز میں اس کی کشش ثقل عنصر پارے سے چھ گنا بڑھ گئی ہے۔

سورج کا قطر ۸۶۴۰۰۰ میل ہے اور اس کی کمیت زمین کے مقابلہ میں ایک تہائی بلین گنا زیادہ ہے۔ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ سورج کی عمر نو ارب سال ہے اور یہ کہ ٹھنڈا ہونے کے بجائے وہ اب بھی برابر گرم رہ رہا ہے۔



غالباً آئندہ دو ارب سالوں میں اس کا درجہ حرارت اتنا زیادہ بڑھ جائے گا کہ وہ دنیا کو تباہ کرنے کے لئے کافی ہوگا۔ اس کے بہت عرصہ بعد وہ کھٹنا شروع ہوگا۔ اور آہستہ آہستہ کھنڈا ہو جائے گا۔

انسان صدیوں سے اس بات پر غور کرتا رہا ہے کہ سورج اپنی حرارت اور روشنی کی جو مجیر العقول مقدار خلا میں چھوڑتا رہتا ہے اس کا منبع کیا ہے۔ اب یہ خیال کیا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن ایٹموں کے فیوژن سے ہیلیم کی تشکیل ہوتی ہے اور ساتھ ہی ذیلی پیداوار کی حیثیت سے حرارتی توانائی ظہور میں آتی ہے۔ ہیلیم گیس جو غباروں میں بھری جاتی ہے پہلے پہل سورج میں پائی گئی تھی۔ یہ ایک یونانی لفظ ہے جس کے معنی سورج کے ہیں۔

سورج کا ہالہ یا حلقہ سوائیہ انشائی گرم ہے جتنا کہ اس کا اندرونی حصہ۔ شمسی شعاعیں جہیں گرم گیسوں کے شعلے کہنا چاہئے سورج کی سطح سے ۵ لاکھ میل تک مار کرتی ہیں ان کی رفتار ڈھائی لاکھ میل فی گھنٹہ تک پہنچ جاتی ہے۔ خوش قسمتی سے یہ شعلے نوکر ڈیڑھ ۳۰ لاکھ میل یعنی زمین تک نہیں پہنچ پاتے اور نہ ہی خلا کے راستے خوفناک درجہ حرارت زمین تک آ پاتے ہیں۔ البتہ اس گڑ بڑ کے نتیجہ میں کچھ توانائی ہماری فضا میں ضرور پہنچ جاتی ہے اور یقین کیا جاتا ہے کہ موسم میں تبدیلیاں اسی سے رونما ہوتی ہیں۔

کورونا گراف (CORONAGRAPH) آلہ کی مدد سے سائنسدانوں نے سورج کے مشرق میں اس کے ایک پھیلے ہوئے حصہ کا مشاہدہ کیا ہے۔ چونکہ سورج ۲۸ دن میں ایک مرتبہ گھوم جاتا ہے اس لئے یہ حصہ ایک مہینہ میں زمین کے سامنے آتا ہے اور عام موسمی تبدیلیوں کے بارے میں جو بہت آگے چل کر ہونے والی ہوتی ہیں پیش گوئی کرنا ممکن بنادیتا ہے۔

موسم کے علاوہ شمسی توانائی کا عمل ریڈیائی لہروں کی حدود پر بھی اثر انداز ہوتا ہے۔ بہت اوپر فضا میں چمکتی ہوئی گیسیں جب سورج کے ذرات سے

۱۱ ایک شفاف گیس جو فضا کے آفتاب میں پائی جاتی ہے



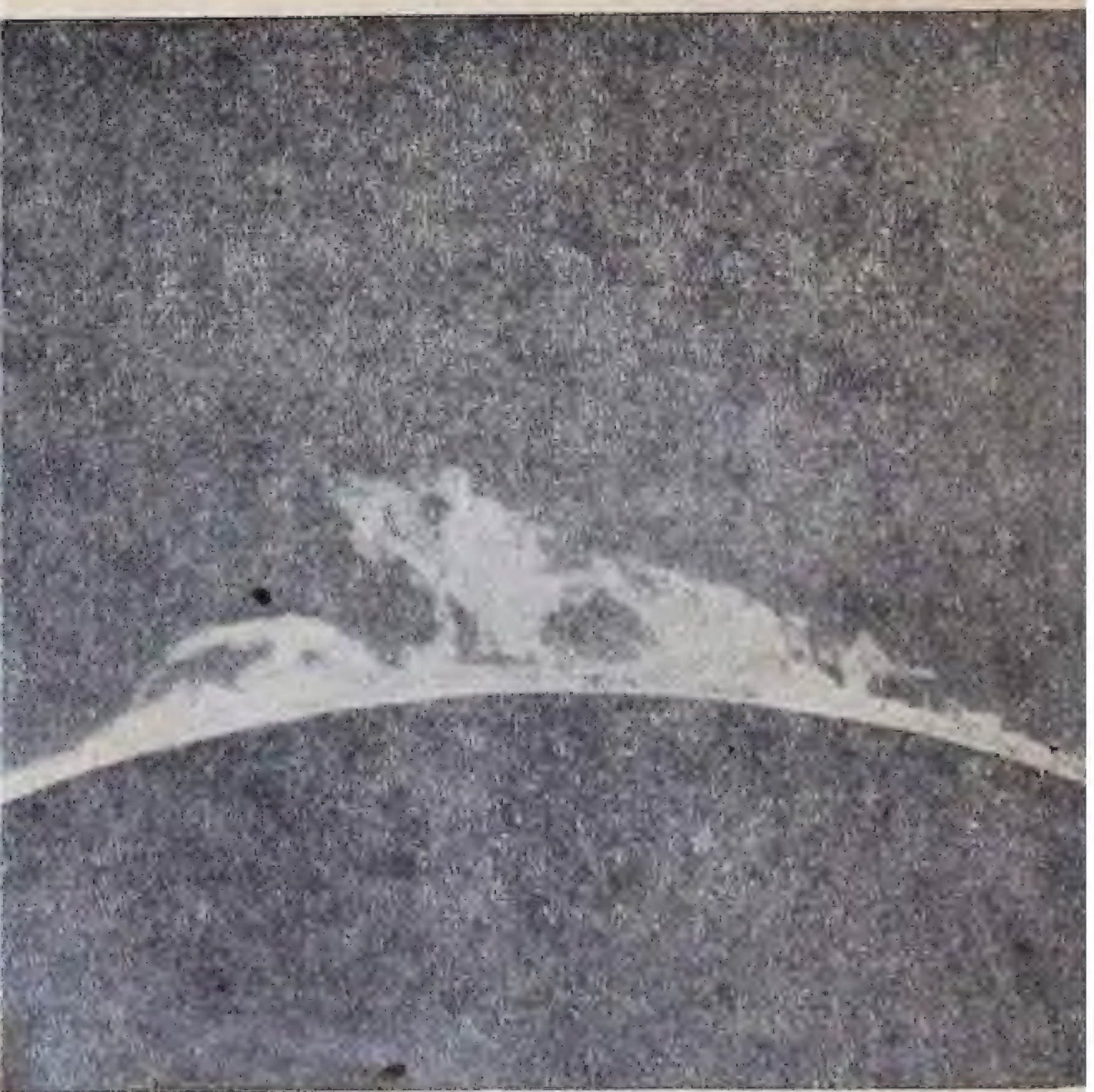
جن میں توانائی ہوتی ہے ٹھکراتی ہیں تو قطبی یا شمالی روشنیاں پیدا ہوتی ہیں۔  
 یہ سب یا بت ثابت کی جا سکتی ہیں۔ شمسی علوم کے ماہرین کے امام ڈاکٹر سی جی  
 ایبٹ کا خیال ہے کہ سورج کا بنیادی اثر اس سے کہیں زیادہ ہے۔ جتنا کہ عام طور پر  
 محسوس کیا جاتا ہے وہ اس کی گردشوں کو انسانی زندگی کے ہم پلہ قرار دیتے ہیں۔  
 تحقیق و تفتیش کرنے والے دوسرے سائنس دانوں کا دعویٰ ہے کہ گزشتہ صدیوں  
 میں جو جنگیں ہوئی ہیں ان میں اور سورج کے سیاہ دھبوں میں (جو اس میں کبھی کبھی  
 نظر آتے ہیں) بڑا تعلق ہے۔ ممکن ہے کسی وقت یہ دعویٰ ثابت ہو سکے۔ نئی افق  
 یہ جاننا باعث دلچسپی اور کٹائی ہو گا۔ کہ سورج اپنی حرارتی توانائی کی ”گو لیاں“  
 ہم پر مسلسل برسا رہا ہے جن سے ہم کام لے سکتے ہیں۔

یہ کہنا کہ سورج کے نیچے کوئی چیز نہیں ہے کسی حد تک درست ہے۔ سورج  
 گزرے جب انسان نے ایسے اسٹیم انجن تیار کر لئے تھے جن میں شمسی توانائی کا استعمال  
 کیا گیا تھا اور سمیوئل پیئر یونٹ (Samuel Pierpont Langley) نے  
 جن کی ہوائی مشین رائٹ کی مشین کا مقابلہ کرتی تھی، ایک شمسی کھٹی بنائی تھی جسے وہ کھانا  
 پکانے کے لئے مائنٹ وینٹس کی چوٹی پر لے گئے تھے۔ (MT. WHITNEY)

یہ اور اسی قسم کے دوسرے تجربوں کے باوجود شمسی توانائی میں لوگوں کی زیادہ دلچسپی  
 نہیں تھی۔ وہ دوسرے وسیلوں سے حاصل شدہ توانائی استعمال کرتے تھے کیونکہ وہ آسانی  
 سے دستیاب ہو جاتی تھی۔ شروع پھر کو ملہ جلا یا جانے لگا اور اس کے بعد تیل اور گیس  
 آخر میں دوسرے ایندھنوں کی مدد سے بجلی تیار کی گئی اور چونکہ ایسا نظر آتا تھا کہ ہمارے  
 پاس ایندھنوں کے کبھی نہ ختم ہونے والے ذخیرے موجود ہیں اس لئے دوسری طرف  
 دھیان دینے کے لئے فوری ضرورت محسوس نہیں کی گئی۔

لیکن اب ایسا نظر آتا ہے کہ ہمارے صرف بے جانے ہیں آیا ہے، ایک طرف  
 توانائی کے لئے ہماری طلب اور دوسری طرف جا کھینٹ کی طرح آسانی سے حاصل  
 ہو جانے والے ایندھن کی قلیل پیمائی کے متعلق معقول واقفیت شمسی توانائی کے





کو لو ریڈیو نیورسٹی میں بلند سطح کی مشاہدہ گاہ  
 شمسی شعاعیں جو سورج کی سطح سے اٹھ رہی ہیں۔ یہ گرم گیس کے شعاع ہیں جو ہزاروں  
 میل تک پہنچتی ہیں۔ یہ فوٹو نیورسٹی آف کو لو ریڈیو کی اونچے پہاڑوں پر قائم کی گئی مشاہدہ گاہ  
 ہے جو رونا گرافٹ (Crona graph) آلہ کی مدد سے لیا گیا۔



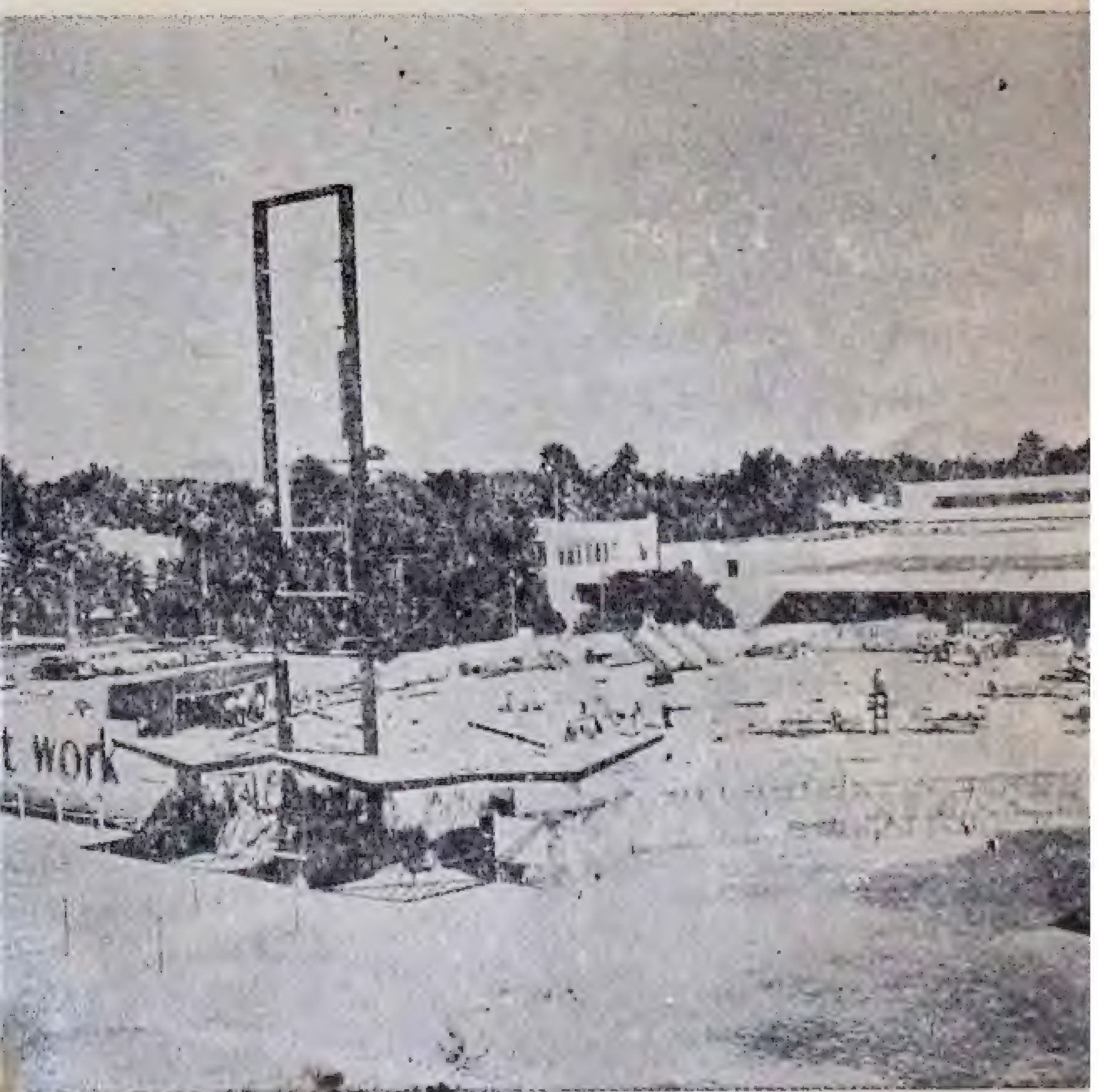
کھوج کا محرک رہا ہے خوش قسمتی سے ہم پر امید رہ سکتے ہیں کیونکہ زمین کی طرف جو توانائی آرہی ہے وہ اگرچہ سورج کی مجموعی توانائی کے مقابلہ میں ایک ارب واں حصہ ہے پھر بھی وہ امریکہ کی ضرورتوں سے دوہزار گنا زیادہ ہے۔ ہم دنیا میں سب سے زیادہ پاور استعمال کرتے ہیں۔ اس کے باوجود ہر گھر کی چھت اوسطاً اس سے کہیں زیادہ پاور اس سے کہیں زیادہ پاور حاصل اور ضائع کرتی ہے جو بجلی کے تاروں کے ذریعے دستیاب ہوتی ہے۔

ریاستہائے متحدہ امریکہ کے جنوبی غلات میں ایک ایکڑ زمین سورج کی روشنی کے دوران چار ہزار گھنٹوں کی طاقت کے برابر توانائی حاصل کرتی ہے اور جھیل میڈ میں جوشمسی توانائی پینل ہے وہ بولڈر بند (BOULDER DAM) کے پین بجلی کے کارخانے میں تیار ہونے والی بجلی سے پانچ گنا زیادہ ہے سورج کی یہ توانائی بھری ہوئی ہے یا کم قوت میں جمع ہے۔ اب یہ ماہرین کا کام ہے کہ وہ اس سے معقول طریقے پر کام لیں۔ یہ ان کی خوش تدبیری کے لئے ایک چیلنج ہے لیکن ہمیں اس سے لازماً کام لینا ہو گا۔ ورنہ ایک دن آئے گا کہ ہم پاور سے محروم ہو جائیں گے۔

دنیا کے بعض حصوں میں شمسی توانائی کا کھوج لگنے کی محرک اس سے مختلف قسم کی طلب ہے۔ جہاں کہیں خوراک اور ایندھن کی کمی ہے وہاں کھلنے تیار کرنے میں شمسی توانائی سے کام لیا جاسکتا ہے اور اس طرح سے ان اشیاء کو جو قیمتی کھاد ہیں جلنے سے روکا جاسکتا ہے، یونسکو اور دوسرے ادارے اس بات کی ترغیب دے رہے ہیں کہ جہاں کہیں مطلع صاف اور دھوپ زیادہ رہتی ہے وہاں سورج کی شعاعوں سے جلنے والے جوتھوں کو فروغ دیا جائے گا۔

ہمیں زیادہ خوراک ہی کی نہیں بلکہ زیادہ پانی کی بھی تلاش ہے۔ ایک مدت مدید سے زیر زمین پانی کا جزو ذخیرہ خج و لم ہے وہ تیزی سے ختم ہو رہا ہے اور کنڈی سوکھ رہے ہیں اس مسئلے کا ممکنہ حل یہ ہے کہ سمندر کے پانی کو شمسی توانائی





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی مجلس

کھلے میدان میں نمائش جو شمسی توانائی سے متعلق پہلی عالمی مجلس مذاکرہ (سمپوزیم) کے موقع پر منعقد کی گئی۔ مجلس مذاکرہ نومبر ۱۹۷۳ء میں ایری زونا ریاست کے شہر فینیکس میں ہوئی تھی۔ نمائش کا مقصد سورج کو رو بہ عمل دکھانا تھا اور اس میں تمام دنیا سے آئے ہوئے ہر قسم کے شمسی آلات کی نمائش کی گئی تھی۔



سے صاف کیا جائے اور اسے پینے کے قابل بنایا جائے۔

شمسی توانائی کے ایک سائنسدان نے اپنے بیان میں کہا ہے کہ جہاں بجلی کی طاقت انسانی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے ناکافی ہے شمسی توانائی سے دنیا کی خوش حالی کے لئے بڑی توقعات وابستہ ہیں۔ پسماندہ علاقوں کے معاملہ میں یہ بات خاص طور پر صحیح ہے۔ اسرائیل اس کی ایک مثال ہے۔ حال ہی میں یروشلم میں "ریگستان کی فتح"، نامی جو نمائش لگی وہ اس بات کی ایک جھلک ہے کہ کس طرح ایک دن خیر زمین اہل ہائے لگے گی۔ ہندوستان نے ہزاروں کی تعداد میں شمسی چولھے بنائے ہیں اور جاپان میں آتش کی کاشت شمسی توانائی کے ذریعے کی جاتی ہے تاکہ اسے ضمنی خوراک کے طور پر استعمال کیا جاسکے۔

یہ بات ظاہر ہے کہ شمسی توانائی کا استعمال اتنا آسان نہیں ہے جتنا کہ لکڑی کے ایک لٹکھے کو جلانا ہے۔ جان ایرک سن جو خانہ جنگی کے دوران مانیٹر (MONITOR) کے موجب کی حیثیت سے کافی شہرت رکھتے ہیں انھوں نے شمسی توانائی سے انجن چلانے کے ہیں سال تک تجربے کئے اور آخر میں بڑی مایوسی سے کہا کہ دوسرے طریقوں کے مقابلے میں سورج سے توانائی حاصل کرنا دس گنا زیادہ گراں ہے۔

ایرک سن اور دوسرے سائنسدانوں کو سائنسی ترقی کی وہ سہولتیں میسر نہ تھیں جو اب ہو گئی ہیں لیکن اس وقت کہیں زیادہ روشن تصور ہمارے سامنے ہے۔ تب سے زیادہ ممالک میں سائنسدان شمسی توانائی کا کھوج رگانے میں مصروف ہیں اور انھیں شمسی توانائی کے ایک ادارہ "ایسوسی ایشن فار ایپلائڈ سولر انرجی"، سے امداد مل رہی ہے۔ اس ادارہ کا قیام ۱۹۵۴ء میں عمل میں آیا تھا۔ اور شمسی توانائی پر اس کے زیر اہتمام پہلا سمپوزیم (مجلس مذاکرہ) ایری زونا میں منعقد ہوا تھا۔ اس کا موضوع تھا "سورج روزہ عمل" (The sun at work) اس سمپوزیم میں جو باتیں سامنے آئیں وہ موضوع کے عین مطابق تھیں۔

سائنسدان کی کمانی



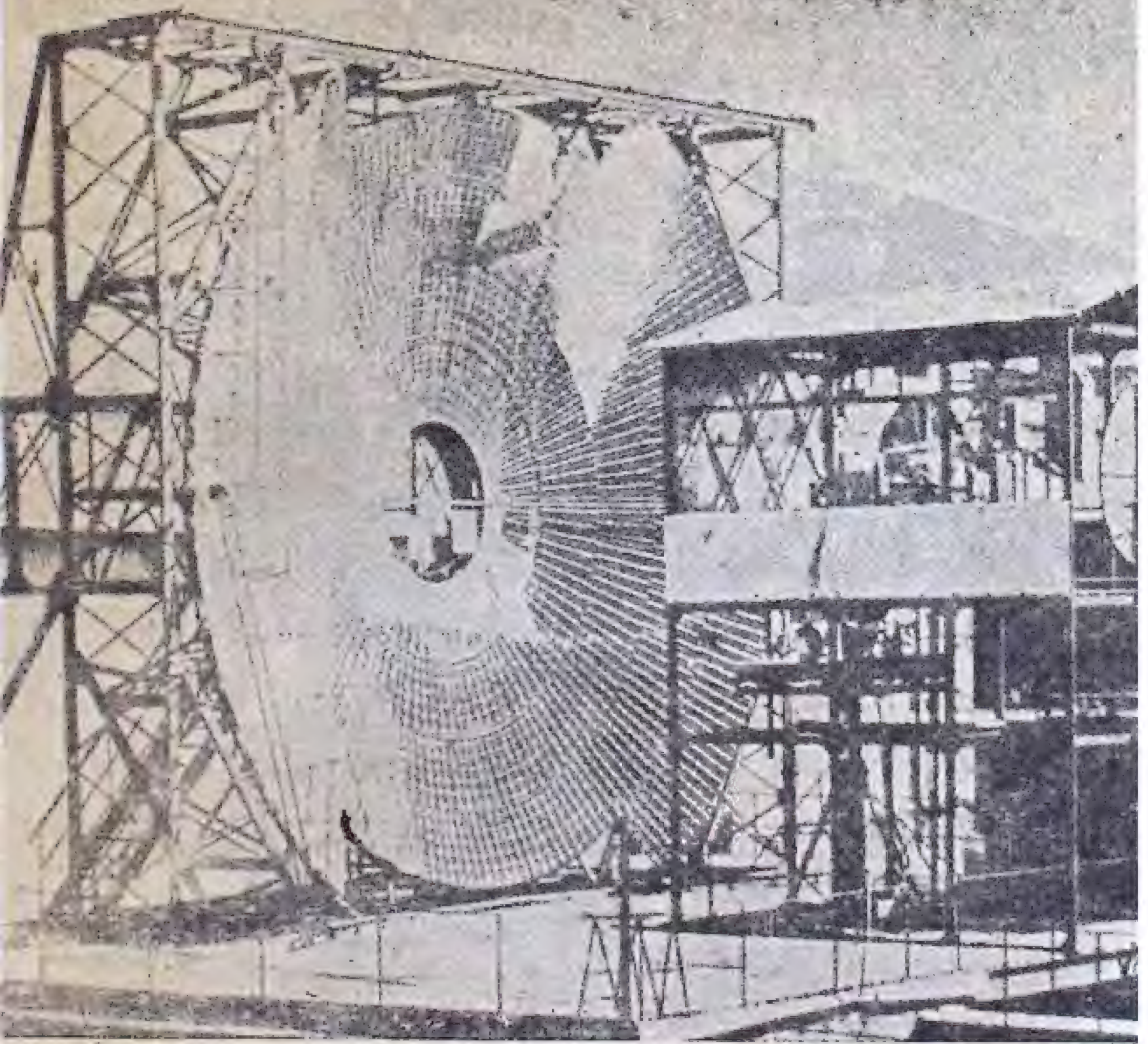
شمسی توانائی سے چلنے والی بھٹیاں ایسی دھاتوں کو پگھلا دیتی ہیں جن کے پگھلنے کا درجہ حرارت بہت اونچا ہوتا ہے۔ مثلاً پلاٹینم اور اسی طرح شمسی توانائی کے انجن آپاشی کے لئے پانی نکالتے ہیں۔ سورج، ریڈیو، ٹیلیفون اور گھنٹوں کو توانائی پیدا کرتا ہے اور کھانا تیار کرنے کے علاوہ آٹیم بناتا اور ریڈیو رات تیار کرنے والی بھٹیوں میں آگ پہنچاتا ہے۔ یہ سب زہم اس بات کا معمولی سا اشارہ تھا کہ شمسی توانائی کے میدان میں اس وقت کیا ترقی ہو رہی ہے۔

فرانس کے پائرینیز پہاڑوں میں ۳۵ فیٹ غریب ایک بڑی شمسی بھٹی نصب ہے جو لوہے کے سولہ پونڈ موٹے موٹے ٹکڑے پگھلا دیتی ہے جس سے کہ خالص ترین دھاتوں کے مرکب تیار ہوتے ہیں۔ روس میں بھی اتنی ہی بڑی شمسی بھٹی ہے جو ایک ایسی شمسی ٹین بھی ہے جو روزانہ چھ سولہ پونڈ برف تیار کر دیتی ہے۔ الجزائر میں ایک بڑی بھٹی ہے جو نضا میں موجود مائٹرز جن ملا کر کھا دیا تیار کر سکتی ہے۔

ایک عرصہ دراز سے سورج کے ذریعے گھروں کو گرم رکھا جا رہا ہے اور اب اس کے ذریعے سائنسدانوں نے ان کو ٹھنڈا رکھنا بھی شروع کر دیا ہے۔ شمسی بیٹریوں کے ذریعے ٹیلی فون لائنوں کو پار پہنچائی گئی ہے اور ان میں توانائی کا اتنا ذخیرہ کیا جاسکتا ہے جو رات کی ضرورتوں کو پورا کر سکے۔ ایک سائنس دان نے پیشین گوئی کی ہے کہ آگے چل کر ریوے لائن کے ساتھ ساتھ شمسی محصل رکائے جائیں گے جن پر ریل گاڑیاں چلانے کے لئے شمسی توانائی کا ذخیرہ کیا جاسکے۔ اس کے علاوہ پانی کو ضمن سورج کے سامنے رکھ کر اسے ہائیڈروجن اور آکسیجن میں توڑنے کا بڑا امیدوار کام ہے۔ اس طرح جو گیس حاصل ہوتی ہیں وہ بڑا اچھا ایندھن ثابت ہوتی ہیں۔

حقیقی معنوں میں اب سورج سے کام لیا جانے لگا ہے اگرچہ جو کام بھی اس وقت تک لیا گیا ہے وہ ہلکا کام ہے۔ سورج ہر روز پابندی سے نمودار ہوتا ہے اور ہم پر اس سے کہیں زیادہ توانائی بچھاؤ کرتا ہے جتنی کہ ہم کو ضرورت ہے۔ اب یہ ہمارا کام ہے کہ ہم سیکھیں کہ اس سے کس طرح کام لے سکتے ہیں۔ یہ کوئی آسان کام نہیں ہوگا لیکن ہرگز





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

دنیا کی سب سے بڑی شمسی بھٹی - خمدارشیشہ کایہ ڈیزائن ڈاکٹر فلکس ٹرومبے (Dr. Felix Trombe) نے تیار کیا تھا اور یہ جنوبی فرانس کے پاس رینز ہاٹروں میں واقع پرانے قلعہ میں بنائی گئی تھی۔ ۲۲۰۰۵ سنی گریڈ درجہ حرارت پیدا کرتی ہے۔ اس سے ریسرچ میں کام لیا جاتا ہے۔ رینز صنعت و حرفت کے لئے ٹیٹوں دھات اور دوسرا مال پھیلا یا جاتا ہے اس کا عاکہ (ریفلیکٹر) جو ۳۵ فیٹ چوڑا ہے ۳۵۰ چھوٹے چھوٹے شیشوں پر مشتمل ہے۔



ہونا چاہئے۔ ہمارے سائنس دان اور اسی طرح صنعت کاروں کو اس کا احساس ہے۔  
 ہماری تربیت گناہیں بھی اس سے واقف ہیں اور عین اغلب ہے کہ ہمیں ایسے لوگ مل  
 سکیں جنہوں نے شمسی علم کی تربیت حاصل کی ہو۔ یہ سائنس دان "ہیلپوٹیکنو لوجسٹ"،  
 یعنی ایسے سائنس دان کہلائیے گئے جنہوں نے شمسی علوم میں مہارت حاصل کی ہوگی۔

یہ باتیں حقیقت ہیں سائنسی افسانہ نہیں ہیں اس کتاب کے ہر باب میں ہم شمسی توانائی  
 پر خاص پہلو سے بحث کریں گے اور بتائیں گے کہ کیا کیا امکانات اور کیا کیا مشکلات ہمارے  
 سامنے ہیں۔ اس راہ میں دونوں ہی باتیں موجود ہیں۔ پوری دنیا میں دانشمند لوگ سورج کی  
 طرف دیکھ رہے ہیں۔ سورج کی بجائے شعاعیں امریکیوں پر بھی پڑ رہی ہیں اور جاپانیوں،  
 روسیوں اور فرانسیسیوں پر بھی۔ وہی سورج جو ایک مصری شتر بان کا کھانا پکاتا ہے  
 وہی آسٹریلیا میں نصب شدہ بیٹری میں بجلی بھی پیدا کرے گا۔

اس وقت اب اظہار ہوتا ہے کہ ایٹم کا تعلق صرف توانائی سے ہے جب کہ سورج ہمیں  
 ایسی توانائی مہیا کرتا ہے جسے ہم پیرا ان مقاصد کے لئے استعمال کر سکتے ہیں۔ اگر دنیا  
 کے قبضہ میں کوئی ایسی چیز ہے جو ہم سب کو متحد کرنے میں مدد دے سکے تو وہ سورج ہے۔  
 آنے والے برسوں میں ہم سب کے لئے اس کی اہمیت بڑھتی جائے گی۔

## دوسرا باب

### روایت، فسانہ اور تاریخ

سورج ہمارے نظام شمسی کا مرکز اور اس نظام کی ایک نظر فریب چیز ہے اس  
 لئے یہ سمجھنا آسان ہے کہ انسان سورج کے ساتھ خدا کی طاقت کس لئے منسوب کرتا رہا،  
 جس دن سے بھی اسے سمجھ آئی وہ آسمان میں آگ کی اس گنبد کی طرف متوجہ رہا۔ تاکہ ایک  
 ناقابل تشریح چیز کی تشریح کر سکے۔

مصریوں کے سورج دیوتا کا نام "را" (RA) تھا لیکن غالباً وہ اپنے سے



مغربی ایشیا کے دیوتا سے ماخوذ ہے۔ ایک غرصہ دراز تک "را"، دیوتا ایک طاقتور دیوتا مانا جاتا رہا اور اس کی پرستش ہوتی رہی۔ شہور تھا کہ سورج دیوتا کی راجدھانی ہیلوپولیس میں "را" کا ایک مقدس درخت تھا اور ایک تالاب بھی جس میں وہ غسل کرتا تھا۔ رانے اپنے آپ کو نون (NONE) یعنی خلا سے پیدا کیا تھا اور جب وہ مصر پر راج کرتے کرتے تھک گیا تو ایک فلکی مقدس گائے کی پیٹھ پر سوار ہو کر نصائے آسمانی میں اڑ پر چلا گیا جہاں وہ آج بھی موجود ہے۔

ہر ملک کی دیو مالا میں سورج کو ایک اعلیٰ طاقت تصور کیا گیا ہے۔ ایپولو (APOLLO) یونانیوں اور رومیوں دونوں کا سورج دیوتا تھا۔ جب اس کے بیٹے فیتون نے آتشیں رخسار چلانے کی کوشش کی تو وہ زمین کے بہت زیادہ شریب آگیا۔ جس کا نتیجہ ایک عظیم حادثہ کی صورت میں ظاہر ہوا۔

میڈیا اور سرس (CIRCE) دونوں سورج کی لڑکیاں سمجھی جاتی تھیں اور گولڈن فلیس جہین کے متعلق بھی یہ خیال تھا کہ اس کی پیدائش سورج کی رہن منت ہے۔ نارس (NORSE) کی دیو مالا میں بھرتی سردی میں بالڈر (BALDER) کی موت سورج کی ہر سال کی "موت" کا مظہر ہے۔ انجیل کے مطابق بھی جو نبیٰ اکرم قدیم ہے۔ جوشوا (JOSHUA) کو سورج محل میں دفن کیا گیا۔ جو ب (JOB) سے کہا گیا کہ جب سورج چمکے تو یہ اس کی طرف سے کھینچے اور یحییٰ شمس (BETH-SHEMESH) کا مطلب ہے سورج کا گھر۔

سورج انکاس (INCAS) کا دیوتا تھا۔ کوزکو (CUZCO) راجدھانی میں اس کے نام پر بڑے بڑے مندر تعمیر کئے گئے۔ سونے کی بڑی طشتری سورج دیوتا کی علامت تھی اور اس علامت کو بعد کے برسوں میں میکسیکو کے آفتاب پرستہ رستہ جاری رکھا۔ برازیل کے لوگ سورج کو ایک عظیم روح سمجھتے تھے جو اپنی مرضی سے انسانی شکل اختیار کر سکتی تھی۔

خود ہمارے شمالی امریکہ کے ریڈ انڈین جن میں نیچز، کرو، پو، ایلو، ایپے،



نماجو، پاپاگو، چیروکی، اردکوئیس، بلیک فوٹ اور سیوکس قبیلوں کے لوگ شامل ہیں سورج کو سب سے بڑا دیوتا سمجھتے ہیں۔ یوچی کی مشہور عام داستان میں اون کو اے ٹو (ON-COYE-TO) روح کی بڑی دلچسپ کہانی بیان کی گئی ہے۔

اس کے مطابق شروع شروع میں زمین کا وجود نہ تھا بلکہ پانی کے انتہائی گہرے اور وسیع علاقے تھے۔ او۔ کو اے۔ ٹو روح اس پانی کے اوپر منڈلاتی تھی یہاں تک کہ وہ معدوم ہو گئی۔ اور اس کے بعد اس کی سطح پر ایک سفید پر کی صورت میں گری جوں ہی وہ گری ایک بگولے نے۔ زمین کے ساتھ پانی کی لہروں میں اس طرح ملایا کہ جھاگ اٹھ کھڑے ہوئے جواز کو اے ٹو کے آرام کرنے کے لئے زمین میں تبدیل ہو گئے اون۔ کو اے ٹو اب محفوظ تھی لیکن اس کے لئے روشنی کا انتظام نہ تھا اس

نے بہت دور فاصلہ پر پوکو لیل ای (PO-KO-LIL-EY) ستارہ پر نظر ڈالی اور پھر اس زمین پر روشنی لانے کا فیصلہ کیا۔ جب اس ستارہ پر روح پہنچی تو اس نے دیکھا کہ وہاں ایک خوبصورت قوم کے لوگ بستے ہیں۔ اون۔ کو اے۔ ٹو جس جگہ بھی پہنچی وہاں اس کا خیر مقدم کیا گیا سوائے حرارت خانہ کے جہاں جبروت انگریز روشنی کا حفیہ راز پوشیدہ تھا۔

اس حرارت خانہ میں صرف بیمار لوگ جا سکتے تھے کیونکہ ان کے لئے روشنی ایک سرانگیز شفا بخش دوا تھی۔ ایک دن جب وہ ادھر ادھر بڑی تلاش میں تھی اور کو اے ٹو نے بیماری کا بہانہ بنایا اور اسے حرارت خانہ میں اندر جانے کی اجازت دے دی گئی۔ اس کے اندر بہت سی ٹوکریاں تھیں اور ہر ٹوکری میں ایک چمک دار سورج تھا۔ اون کو اے ٹو نے ایک ٹوکری چرائی اور زمین کی طرف جھاگ نکلی۔ ستارہ کے رہنے والوں نے اس کا بڑا تعجب کیا لیکن وہ وہاں پہنچنے میں کامیاب ہو گئی۔

اپنی زمین پر یہ حفاظت نہاپس آنے کے بعد اس نے سورج کو اس ٹوکری میں آسمان میں لٹکا دیا تاکہ پوری زمین کو روشنی مل سکے۔ بد قسمتی سے روشنی بالکل



صحیح نہیں تھی اس لئے اون کو اے ٹو اسی وقت سے اسے آسمان کے مختلف حصوں میں  
درست کرنے کی کوشش کر رہی ہے۔

ایک اور ریرانا قصہ ”سورج پکڑنے والے“ کا مشہور ہے، ایک بہادر  
اٹلین جبران دو پہر کے وقت سخت دھوپ میں بیٹھا ہوا تھا۔ اس کی نئی جاکٹ سورج  
کی گرمی سے مسکڑ گئی وہ غصہ میں بھر گیا اور اس نے اس نے ایک کمند پھینکی  
اور سورج کو آسمان میں باندھ دیا۔ نتیجہ میں زمین ناقابل برداشت حد تک  
گرم ہو گئی اور بے چین ہو کر تمام جانوروں نے سورج کو آزاد کرانے کی کوشش  
کی۔ آخر میں چر ہے کہ جو اس زمانے میں سب سے بڑا جانور تھا اس مقصد میں  
کامیابی ہو گئی۔ سورج پھر حرکت کرنے لگا۔ مگر جو ہے کہ جو گرمی پہنچی اس سے  
وہ چھوٹے سائز میں تبدیل ہو گیا جو اس کا موجودہ قدر ہے۔

اسکیمو ویو مالامین۔ دو لوجہ ان آستانوں کی کہانی بیان کی گئی ہے جنہیں بڑے  
جگہ کے ساتھ اس بات کے علم ہوا کہ وہ حقیقتاً بہن بھائی ہیں۔ لڑکی غصہ میں آسمان  
میں بھاگ گئی اور سورج بن گئی لڑکا چاند میں تبدیل ہو گیا۔ اوجوا (Ojwa)  
قبیلہ میں بھی اسی قسم کی کہانیت مشہور ہے۔ وہ ”سفید کتے کی دعوت“ کا انتظام  
کرتے ہیں کیونکہ ان کا یقین ہے کہ فضا کے آسمانی میں سورج اور چاند ہی گوشت  
کھاتے ہیں۔

پولینین (Polynesian) کہانیت کے مطابق ایک مرتبہ سورج  
آسمان میں خرد خرد رشتار کے ساتھ گزرا۔ ایک نوجوان دیسی باشندہ کو غصہ آیا  
کیونکہ دن بہت چھوٹا ہو گیا تھا مگر اس نے اس مسئلہ کو صرف اس طرح حل کر دیا  
کہ سورج کی ٹانگیں توڑ ڈالیں۔ فضا کے آسمان میں اگر سورج زیادہ آرام سے  
گزرے تو آدمی اپنے کام پورے کر سکتا ہے۔

ان کہانیتوں اور افسانوں کی جڑیں اس قدر گہری ہیں کہ صدیاں گزرتے  
کے بعد آج بھی مشہور ہیں۔ کہا جاتا ہے جب اسکیمو بچے اپنے کھیل کھیلتے ہیں جیسے



”جڑ یا کانچہ، یا ”چٹے چٹے“، تو اب بھی آسمان میں کمند پھینکتے اور سورج کو بانڈ  
 دینے کی باتیں کرتے ہیں۔ ریڈ انڈین باشندوں کے سورج کے تاج عام طور پر مشہور  
 ہیں۔ اس پر کسی پرتری کے انداز میں سگرائے نہیں بلکہ سوچئے کہ کیا خود ہم اپنے  
 مذہبی دن کو سن ڈے (سورج کا دن) نہیں کہتے ؟  
 سورج کے غلغلے پر ستاروں کے ساتھ ساتھ ایسے لوگ بھی ہمیشہ موجود رہے ہیں جو سورج سے کام لینے کیلئے رومانہ  
 دیکھتے رہے ہیں ایسا ہی خواب دیکھنے والے لوگ موجود تھے۔ آتش شیشہ کی ایجاد ان ہی  
 کے تخیل کا نتیجہ تھی۔ ایتھینا کے ایک شخص ارسٹرفینیس (ARISTOPHANEES)  
 نے جو ۴۸۴ قبل مسیح پیدا ہوا تھا اپنی تحریر میں اس ایجاد کا ذکر کیا ہے۔ اس کے طنزیہ  
 ڈرامہ میں ایک کردار ”دی کلاؤڈس“، بتاتا ہے کہ وہ کس طرح ان لوگوں  
 کو جن کا کہ وہ مفروضہ ہے شکست دے رہا ہے۔ ترکیب صرف یہ کہ اس نے اپنے  
 آتش شیشہ سے موم کی اس گولی کو پگھلا دیا ہے جس پر کہ قرص کی رقم لکھی ہوئی تھی۔  
 قرص چکانے کا یہ کیا خوب انداز تھا۔

ڈیڈاس (DAEDALUS) اور اکارس (ICARUS) کی پرانی  
 کہانی میں بیان کیا گیا ہے کہ کس طرح اولین طیارہ جیوں میں سے کسی ایک کو اس نے  
 مصیبت میں مبتلا ہونا پڑا کہ سورج نے اس کے موم کے بازوؤں کو پگھلا دیا  
 تھا لیکن آرسیمیدس (ARCHIMEDDES) نے خدا نے فائدہ کے لئے  
 سورج سے کام لیا اور اسے دشمن کو ختم کرنے کے لئے استعمال کیا۔ ۲۱۴ قبل مسیح  
 کے زمانہ پر نظر ڈالئے جو شخص بد وقت کے توڑوں اور دوسرے سائنٹیفک اصولوں  
 کے بے شہرت رکھتا تھا اس نے سب سے پہلے شمسی توانائی کو ایک جنگی ہتھیار کے  
 طور پر استعمال کیا۔ ایک رومی بحری بیڑے نے سائرکیوز (SYRACUSE)  
 پر حملہ کیا تو آرسیمیدس نے آتش شیشہ کو ہتھیار کے طور پر اس طرح استعمال کیا کہ  
 اس نے تیر کی زد کے فاصلہ پر دشمن کے بیڑے کو تباہ کر دیا۔ یہ آتش شیشہ چھوٹے  
 چھوٹے مربع شیشوں پر مشتمل تھا جو اپنے باروں پر گھومتے تھے۔



یہ ظاہر رویوں نے اس کا ایک غیر معمولی طور پر فائدہ اٹھایا جیسا کہ شکسٹ میں پلاٹینی (PLINY) نے لکھا کہ آتشیں شیشے آگ لگانے اور طبی میدان میں مردہ جسموں کو جلانے کے لئے استعمال کیا گیا بعد از کرسٹنٹینیہ کے محاصرے کے دوران ایک اور یونانی پروکلس (PROCLUS) نے دشمن کے بحری بیڑے کو آتشیں شیشے سے جلا کر آرمیڈس کی طرح فتح حاصل کی۔ معمول کے طور پر یونانیوں کے پاس اس کے لئے الگ لفظ تھا وہ اپولو کی جگہ سورج کو ہدیہس کہہ کر پکارنے لگے۔ ہماری زبان میں اس کے لئے ہیلیو گراف (HELIOGRAPH)، ہیلیم (HELIUM) اور بہت سے دوسرے الفاظ

موجود ہیں۔

جب پروکلس نے دشمن کے بحری بیڑے کو جلا کر تباہ کر دیا تو شمسی تاریخ میں ایک طویل عرصہ تک غفلت چھائی رہی البتہ تو ہماتی شیشے کے لوگ کبھی کبھی گرسنوں کے خوف سے کانپنے لگتے تھے۔ ۱۹۱۵ء میں ہم دیکھتے ہیں کہ شمسی توانائی سے چلنے والا اینجن تیار کیا گیا ایک شخص ڈی کوکس (DE CAUX) اس کا موجد تھا۔ یہ اینجن جس سے پانی نکالا جاتا تھا سورج کی حرارت سے ہوا کو وسعت دینے کے اصول پر کام کرتا تھا۔ اس کے متعلق حیرت انگیز بات یہ ہے کہ یہ اینجن اسٹیم کے اس اینجن سے ڈیڑھ سو برس پہلے بنایا گیا تھا جو رات نے بنایا تھا۔

۱۹۲۳ء میں دو اطالوی ایک بڑے مکبر شیشے کے ذریعے ایک مہرے کو جلانے میں کامیاب ہو گئے۔ اس وقت انگریز اور جرمن بڑے بڑے شیشے بنا رہے تھے دوسرے اور لینس (DUC D'ORLEANS) نے بہت سے تجربات میں ۳۳ انچ قطر کے جرمن شیشے استعمال کئے تھے۔ دلچسپ بات یہ تھی کہ شمسی بھیڑ کو عمل احتراف حرارت پذیر بنی، کی اصول سورج کی غلطی ثابت کرنے کے لئے پیش کیا جاتا تھا۔ برسوں بعد اس غلطی کی اصلاح ہو سکی۔

یہ بات قرآن کے ایک نچری جارج ایف (GEORGIE BUFFAN)

لے فطرت پرست

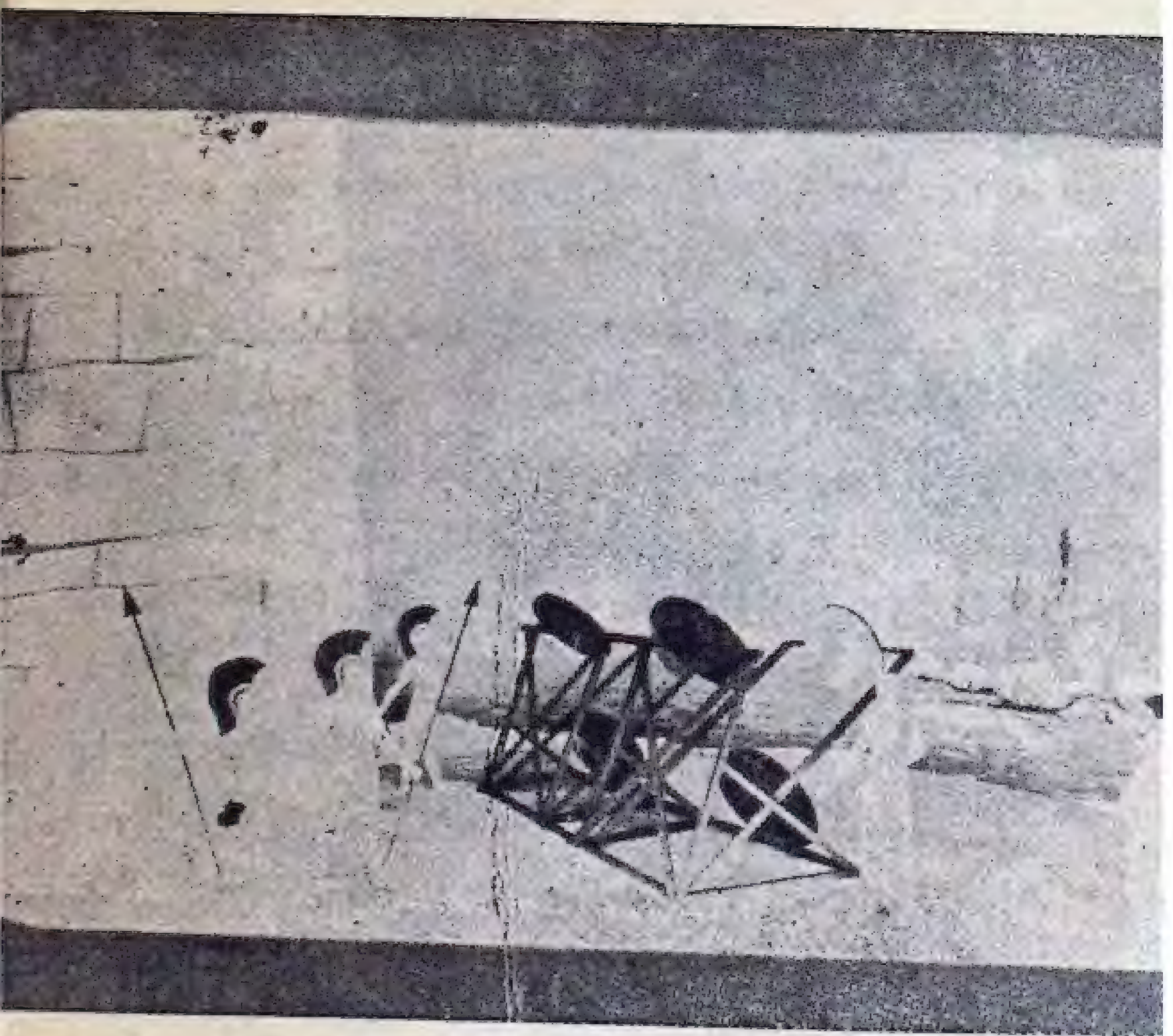


کے لئے مفید تھی کہ اس نے ہمیشہ کے لئے یہ ثابت کر دیا کہ آئینہ میں سنا کار نمایاں محض ایک روایت نہیں تھا۔ چھوٹے چھوٹے شیشے استعمال کر کے یقین نے دو سو فیٹ کے فاصلے پر لکڑی کو جلا دیا اور یہ فاصلہ تیر کی زد کے فاصلے کے برابر ہے۔ اتنے ۱۳ فیٹ کی دوری پر سیسے کو اور اس سے کم دوری پر چاندی کو پگھلا دیا۔ کیسینی (CASSINI) کے ساتھ ساتھ یقین وہ پہلا شخص تھا جو شیشوں کو شعلہ کی شکل میں خمیرہ کر سکا۔ آجکل شمسی بھٹیوں میں اسی طرح کے شیشے استعمال کئے جاتے ہیں۔

پرنس چارلس ڈیوگم کو "سورج کا بادشاہ" کہا جاتا تھا اور صحیح کہا جاتا تھا۔ اس کی حکومت میں سورج پر بڑا تحقیقی کام ہوا۔ ایم انڈینی لارائے (M. Amdur/Larrie) (LAVOISIER) دوسری نسل میں صف اول کا شمسی سائنس دان تھا اور کچھ دن تک ایسا نظر آتا تھا کہ فرانس محققین کا برابر احترام کرتا رہے گا۔ لارائے نے زیر نے پہلے شمسی بھٹی کو اصول تخریق کو غلط ثابت کرنے کے لئے استعمال کیا۔ اس نے ثابت کیا کہ عمل احتراق کے دوران کوئی جوہر نہیں بنتا بلکہ جلنے والا مادہ آکسیجن سے مل جاتا ہے۔ بعد کے اس نے اور بڑی بھٹیاں بنائیں جن کے قطر پچھلی بھٹیوں کے مقابلے میں دو گنے تھے۔ یہ الگ الگ خمیدہ فیٹوں کے ٹکڑے تھے جنہیں ایک جگہ جوڑا گیا اور شراب سے بھر دیا گیا تھا ان کی مدد سے لارائے نے تقریباً دو ہزار ڈگری درجہ حرارت حاصل کر کے پلیٹیم جیسی انبار کو پگھلا دیا وہ اسے ایسے طریقے میں بھی گھلائے (جس کا مہیا اب ہو گیا جس میں سے ہوا کش کے ذریعے ہوا نکال لی گئی تھی)۔ انہی سائنس دانوں نے سب سے پہلے اس بات کا مشاہدہ کیا کہ جمودی بھٹیوں کی آگ سورج کے مقابلے میں کم خالص ہے۔

اس کے بعد فرانس میں انقلاب آیا اور لارائے زیر کو سائنس کے لئے اپنی جان کی قربانی دینی پڑی۔ جلاوطنوں نے یہ کہہ کر اس کی گردن مار دی کہ "جمہوریت میں سائنس دانوں کی ضرورت نہیں ہے" لیکن آج سینٹ گوین (St. Go Baum) کا وہی کارخانہ جہاں لارائے نے زیر کے لئے شیشے بننے تھے فرانس میں دنیا کی سب سے بڑی





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی آہن

شمسی توانائی کا پھیلی بارشوجی استعمال! شیشوں کے اس طرح کے انتظام سے آرمیڈس نے ایک حملہ آور رومی بھری بیڑے کو اس کے بادبانوں میں آگ لگا کر داس بھاگنے پر مجبور کر دیا تھا۔ یہ واقعہ ۲۱۴ قبل مسیح کا ہے۔ خنئی دوری پر اس طرح بادبانوں میں آگ لگائی گئی وہ ایک تیر کی زد کا فاصلہ تھا۔



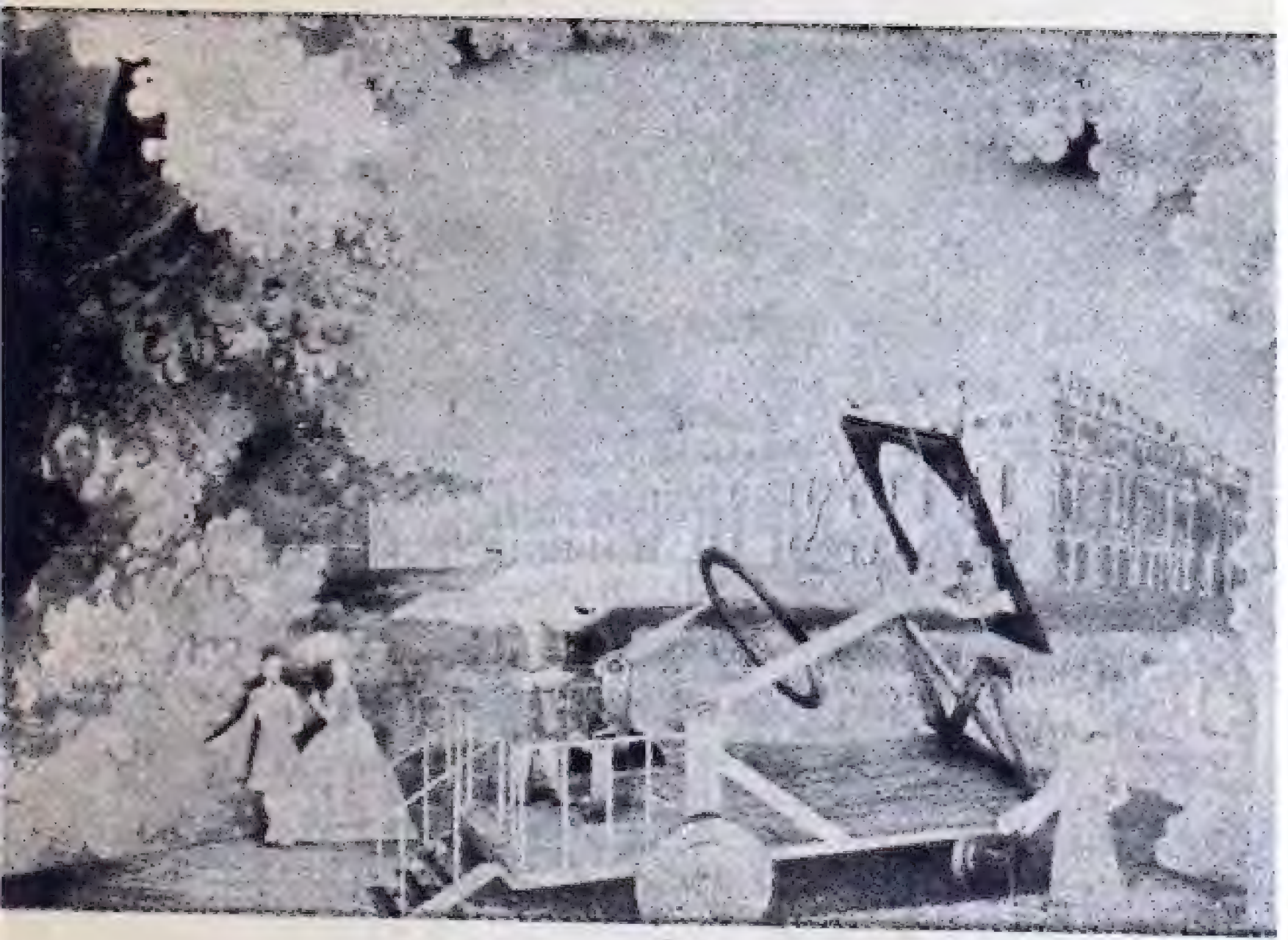
شمس بھیٹ کے آئینے بناتا ہے، یہ گو یا شمسی علوم کے ابتدائی ماہر کے لئے خراج عقیدت ہے۔ ماہرین کا کہنا ہے کہ شمسی حرارت کا ایک خاص فائدہ یہ ہے کہ یہ حرارت ”خالص“ ہے جیسا کہ لائوا کے زیر نے ڈیڑھ سو برس سے زیادہ مدت پہلے معلوم کیا تھا۔

انسان برابر عجیب و غریب باتوں کے خراب بکریاں کرتا ہے۔ سائنس دانوں نے برگرک (CYRANO DE BERGERAC) نے اپنی کتاب ایل، اہستار کریم دی آئینے سے پیار دوسرے (CYRANO DE BERGERAC) (EMPRESS DU SOLEIL) میں سورج تک پہنچنے والے خلائی جہاز کا ذکر کیا ہے وہ نوانانی کے ذریعے چلتا ہے۔ قبل اس کے کہ ہم سورج کا قہقہہ لگا کر سائنس دانوں کا مذاق اڑائیں ان دو سنجیدہ و ماخ سائنس دانوں کی بات سنئے جنہوں نے حال ہی میں شمسی نوانانی سے چلنے والے خلائی جہازوں کی تجویز پیش کی تھی۔ ہم شمسی نوانانی سے چلنے والے انجن کا ذکر کر کے یہی جوڑی کرکس نے ایجاد کیا اور بنایا تھا اور بتا چکے ہیں کہ وہ وائٹ کے اسٹیم انجن سے پہلے بنایا گیا تھا۔ دوسرا انجن ۱۸۲۷ء میں تیار ہوا اور اس صدی کے دوسرے نصف حصہ تک شمسی نوانانی سے چلنے والے انجن بتدریج بننے لگے۔

موشوت (MOUCHOT) نے ایک شمسی پمپ اور پانی صاف کرنے کی مشین تیار کی۔ جان ایبرک سن جس نے امریکن شہریت اختیار کر لی تھی، اس نے ایک شمسی اسٹیم انجن اور گرم سہا سے چلنے والے مشین اسٹیم انجن اختراع کئے۔ نیویارک میں جو انجن تیار کئے گئے ان میں سب سے بڑا انجن شمسی نوانانی حاصل کرنے والے ہر سو فیٹ کے رقبہ میں ایک گھڑی کے کی طاقت کے برابر نوانانی جمع کرتا تھا۔

ہندوستان میں شمسی نوانانی سے چلنے والا سب سے پہلا اسٹیم انجن ۱۸۷۶ء میں ممبئی نے حاصل کیا۔ یہ ایک پاؤر پلانٹ تھا جو ۲۱ گھوڑوں کی





## شمسی توانائی کے عملی تجزیوں کی انجمن

یہ ایم لاوے زیر (M. LAVOISIER) کی شیشہ نما شمسی بھٹی ہے جس میں اس نے پیٹینٹم اور دوسری ایسی اشیاء کو پگھلا دیا تھا جنہیں پگھلانے کے لئے اونچے درجہ حرارت کی ضرورت ہے۔ اس طرح اس نے اس پیرائے نظریہ کو باطل قرار دیا کہ جلنے کے عمل سے جو جوہر باقی رہ جاتا ہے وہی اصل تخریق ہے۔ انقلاب فرانس کے دوران لاوے زیر کا سر اتار لیا گیا۔ اس لئے کہ ری پبلک کو سائنسدانوں کی ضرورت نہ تھی۔



طاقت تیار کر لیتا تھا۔ حقیقی معنوں میں شمسی توانائی نے ۱۸۸۷ء میں پہلی بار اس وقت شہرت حاصل کی جب ایک فرانسیسی نے شمسی توانائی سے چلنے والے انجن کے ذریعے اپنا چھاپہ خانہ چلایا۔

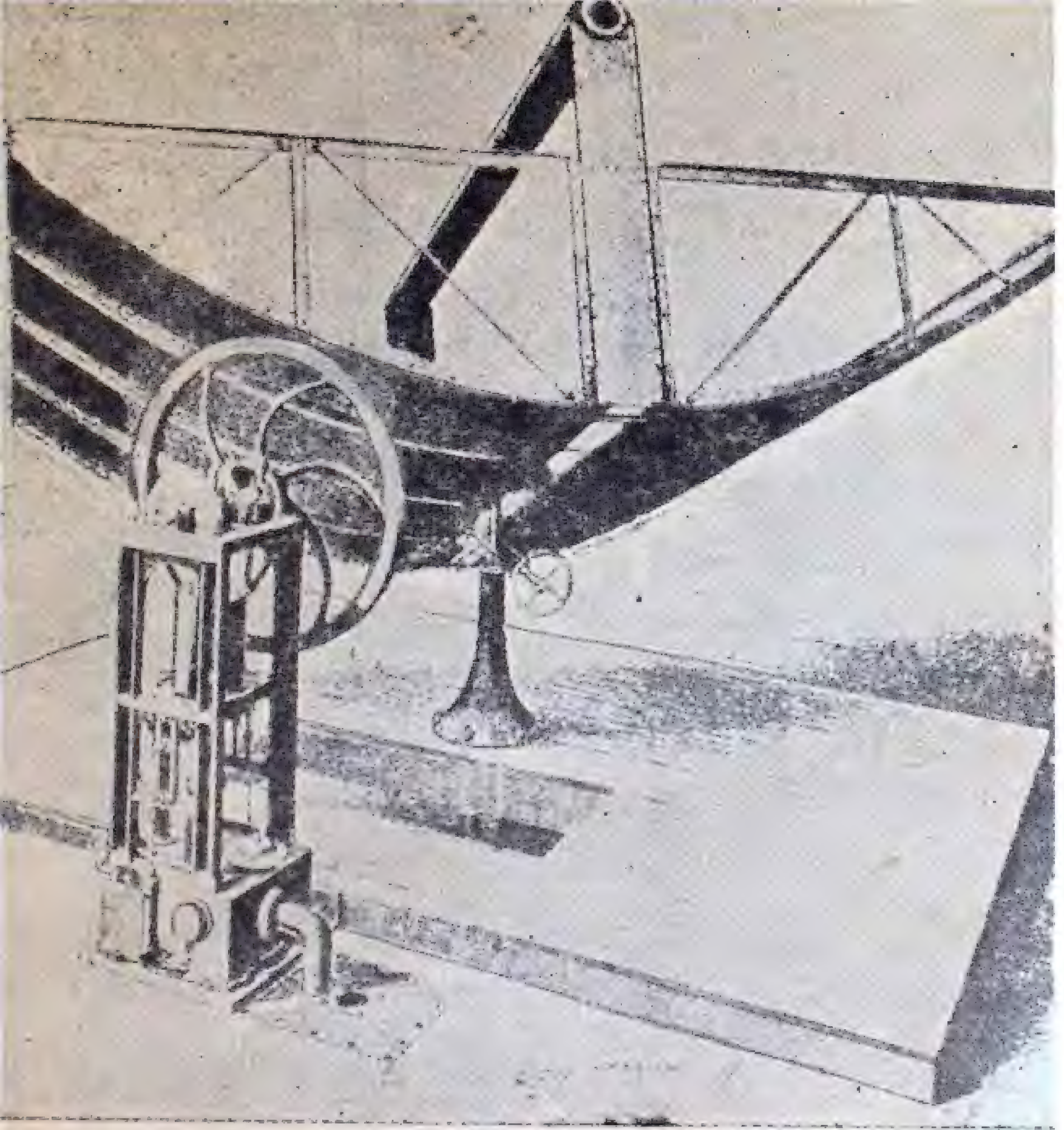
اس صدی کے خاتمہ پر مغربی امریکہ میں شمسی توانائی کے مطالعے میں کافی خوش خروش دیکھنے میں آیا۔ جو لوگ اول اول امریکہ پہنچے تھے ان میں سے ایک محقق نے کیلی فورنیا کے مقام پر پاساڈینا (PASADENA) اور ایری زونا ریاست میں پیپے اور ول کوکس بن بہت بڑے مخروطی شکل کے عاکس (ریفلیکٹرس) بنائے۔ جن کے ذریعے شعاعیں طرالی جا سکیں۔ ان کا شمسی حرارت حاصل کر نیکا رقبہ ۷۰۰ مربع فٹ تھا اور انھیں پانی نکالنے کے لئے استعمال کیا جاتا تھا۔ امیری زونا میں ایک عاکس معلوم کرنے کا تلاش کی جا رہی ہے جو وہاں بنایا گیا تھا کیونکہ یہ یقین کیا جا رہا ہے کہ وہ کہیں نہ کہیں رکھا ہوا ہے۔

۱۹۷۱ء میں ریفرنٹیفک امپیرکن، نے یوسٹن کے سرمایہ داروں کے ایک گروہ، کا ذکر کیا جنہوں نے پاساڈینا وسطی فارم میں ایک شمسی انجن بنایا تھا وہ ایسے لوگ نہ تھے کہ ندامت سے اپنے سروں کو بالوریت میں چھپاتے پھر اس کے برعکس انھوں نے ایک انجن تیار کیا جو گیارہ گھوڑوں کی توانائی پیدا کرتا اور ایک منٹ میں چودہ سو گیلن پانی نکالتا تھا۔

ان لوگوں کو توفیق تھی کہ اس قسم کا انجن پختہ بنوں کو ایسی زمین میں بدل دے گا جو گلاب کے پھولوں کی طرح لہلہانے لگے گی۔ ان کے پلان کا ایک نقص بس یہ تھا کہ وہ اپنے دور سے برسوں آگے تھے۔

کیلی فورنیا جہاں ہمیشہ دھوپ رہتی ہے اس کے شہر نیڈلز (NEEDLES) میں ۱۹۰۵ء میں کامیابی کے ساتھ ایک اور شمسی انجن تیار کیا گیا اس کے ذریعے پچیس گھوڑوں کی توانائی حاصل کی گئی۔ لیکن اس کے بنانے والوں نے تسلیم کیا کہ اس کی تیاری پر روایتی پلانٹ کے مقابلے میں چار گنا قیمت آتی ہے۔





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

حاذق ایبرکسٹن اسکائیپلوسر کا انجن (CALORIC ENGINE) اس شخص کی ذہانت کا ثبوت ہے جس نے غنائی جنگی کے دوران مشہور مانیتور (MONITOR) ایجاد کیا تھا۔ یہ انجن ایبرکسٹن کی ۱۸۸۲ء کی ایجاد ہے اس میں خمیدہ عاکسہ (REFLECTOR) کے ذریعے سورج کی شعاعوں کو ایک جگہ مجتمع کیا جاتا ہے اور اس طرح جو گرم ہوا پیدا ہوتی ہے اسے انجن چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



ایسٹرن سن پاور کمپنی لمیٹڈ بھی اسی نتیجہ پر پہنچی کہ اس طرح کے انجن پر زیادہ لاگت آتی ہے اس کمپنی نے مصر میں قاسرہ کے قریب سو گھوڑوں کی طاقت کا سب سے بڑا پلانٹ لگایا تھا۔ اسے کامیابی سے چلایا جاتا رہا لیکن پہلی جنگ عظیم کے دوران ختم کر دیا گیا کیونکہ وہ ایندھنوں سے چلنے والے کارخانوں کا مقابلہ نہ کر سکتا تھا۔

اس صدی کے اوائل میں ڈاکٹر سی جی۔ ایسٹ نے ہمہ گیر فوری ریڈیو گرام نشر کرنے کے لئے شمسی توانائی پیدا کی۔ نیویکیسکو میں شمسی توانائی سے چلنے والے ایک پمپ سے ایک بڑے تالاب میں پانی ڈالا جاتا تھا اور وہاں سے بجلی تیار کرنے کے لئے چھوڑا جاتا تھا۔ اس طرح جو بجلی تیار ہوتی اس سے بہت پرسر تک ایک کان کو بجلی مہیا کی گئی۔ یورپ اور ایشیا اور دنیا کے دوسرے مقامات پر شمسی توانائی سے پھیلے تالابوں کے پانی کو خشک کرنے کے لئے کام لیا جاتا رہا ہے تاکہ نمک حاصل کیا جاسکے۔ اسی تخیل کی بنیاد پر ایک قدم آگے بڑھایا گیا اور شمسی توانائی کو نمک یا کھاری پانی صاف کرنے کے لئے استعمال کیا گیا۔

۸۵ پچاسویں برس گزرے ایک بہت بڑا آلہ کشیدہ جلی کے شہر لاس سالیناس میں تیار کیا گیا وہ ۳۱ ہزار مربع فٹ کے رقبہ میں پھیلا ہوا تھا۔ صرف سورج کی توانائی کو ایندھن کے طور پر استعمال کر کے اس آلہ کے ذریعہ روزانہ پانچ ہزار گیلن خالص پانی کھاری پانی کو صاف کر کے حاصل کیا جاتا تھا۔ گویا انسان اس دور سے کافی آگے نکل چکا تھا جب نا واقف اور جاہل اور غیر مہذب لوگ انسانی جانوروں کو سورج کی بھینٹ چڑھا دیا کرتے تھے۔

انسان کے کھانے کے لئے صدیوں سے سورج کے ذریعے غلہ اور گڑشت کو خشک کرنے کا کام لیا جاتا رہا ہے ۸۳ شمسی ایک سہر شیل (HERSCHEL) نے سورج سے حرارت حاصل کرنے کے لئے ایک



اور قدم اٹھایا اور لکڑی کا ایک ایسا شمسی چولہا ایجاد کیا جس میں سے وہ سیریا  
 پکانے اور گوشت کو دم بخت کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ پیرلونت لینگ  
 نے (SAMUEL PIERPONT LONGLEY) نے جس کے متعلق  
 مشہور ہے کہ اس نے ایسی چیز ایجاد کر لی تھی جو قریب قریب سیلا آڑنے والا  
 ہوائی جہاز تھی۔ ایک شمسی بھیڑ بھی بنائی تھی جسے ۱۸۸۶ء میں وہ گاڑی کے  
 ذریعے ماؤنٹ وٹن پر لے گیا اور وہاں کھانا تیار کیا۔  
 چونکہ شمسی چولہا سورج کی گرمی سے کام لینے کا سب سے آسان  
 طریقہ ہے اس لئے ہم جدید شمسی ایجادوں کے بارے میں اپنی بحث اسی سے  
 شروع کرتے ہیں۔ اگلے باب میں ہم مختلف قسم کے شمسی چولہوں کے بارے میں  
 پڑھیں گے۔

## تیسرا باب

### شمسی چولہے

قریب قریب ہر شخص نے مکبر شیشہ کو آتش شیشہ کے طور پر استعمال  
 کیا ہے اور شاید کسی کیمپ میں کھانا پکانے کے لئے اس سے آگ بھی سلگائی ہے۔  
 کچھ لوگ رھوپ میں کھانا خشک کرتے ہیں یہ گویا سورج کے ذریعے دھیمے  
 دھیمے کوئی چیز پکانے کی شکل ہے۔ پلاسٹی کرنے والے تک جو جولائی کے مہینے  
 میں چھلستی ہوئی بیڑی پر اندھے تلے ہیں خام شکل میں ایک شمسی چولہا  
 استعمال کرتے ہیں لیکن ہم میں سے ایسے لوگ بہت کم ہیں جنہوں نے کبھی کوئی  
 کارآمد اور تیز کام کرنے والا عکس انداز چولہا یا بھیڑ استعمال کی ہو وہ  
 یہ کہ بہت سے دوسرے ایندھن ہمیں دستیاب ہیں۔  
 خوش قسمتی سے ہمارے ملک میں لکڑی وافر تعداد میں ملتی ہے اور ہم





### شمسی تو اناڈ کے غلی تخبوں کی انجن

۱۹۵۵ء میں شمسی تو اناڈ کے سمپوزیم (مجلس مذاکرہ) میں موجودہ نئے زمانے کا ایک  
 سائنسدان آرشمیدس کے اس معرکہ کا مظاہرہ کر رہا ہے جس میں کچھ فاصلہ پر شیش کے ذریعے  
 آگ لگا دی گئی تھی۔ ان شیشوں کے ذریعے شمسی شعاعوں کو مجتمع کر کے ایک نشانہ پر مرکوز  
 کیا گیا اور اس کا جو نتیجہ نکلا وہ سامنے چلی ہوئی لکڑیوں کی صورت میں ظاہر  
 ہے۔



کیمپ میں استعمال ہونے والے چولہوں میں لکڑی کا کوئلہ یا رقیق ایندھن بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ پھر بھی شمسی توانائی کے کھانا پکانے کے فائدوں پر غور کرنا دلچسپی کا باعث ہوگا۔ شمسی چولہے کو روشن کرنے کے لئے ماچس کی ضرورت نہیں ہے اور نہ ہی اس میں کوئی شعلہ اٹھتا ہے جس سے آگ لگے۔ کا خطرہ پیدا ہو۔ اس بات کی بھی ضرورت نہیں ہے کہ ہم اپنے ساتھ ایندھن لے جائیں یا موقع پر پھینک کر ایندھن جمع کریں۔ شمسی حرارت مفت ہے۔ اس میں نہ دھواں اٹھتا ہے نہ کالک یا رکھتی ہے ان سب پر مستزاد یہ کہ اس توانائی سے جو صحیح منصوبہ میں ہوا سے حاصل کی گئی ہے کھانا پکانے میں عجیب لطف آتا ہے کیونکہ آپ کو شمسی طباقی کا جوہر حاصل ہو جاتا ہے۔

حال ہی میں برف پر پھسلنے والوں کا ایک گروپ ڈینیور کولارڈو کے قریب بھری سردیوں میں پہاڑوں پر چڑھ گیا اور گھٹنوں گھٹنوں برف کے اندر ایک ایسے چولہے کو لگا دیا جس پر ایک جھپٹہ کا شبہ ہوتا تھا اور جسے تنہا کیا جاسکتا تھا۔ اس کی اندرونی سطح فکری تھی اور ایک سنخ دار چولہا اس کے دستہ پر لگایا گیا تھا۔ اس کے بعد ماچس، ایندھن یا شعلوں کے بغیر گھٹنوں نے پارٹی کے لئے کھانا تیار کر لیا۔

شروع شروع میں جو شمسی چولہے تیار کئے گئے تھے ان میں اور بالکل جدید قسم کے چولہوں میں کافی فرق ہو گیا۔ یہ لیکن ان کی بنیاد اسی اصول پر ہے جس پر سو برس سے بھی زیادہ عرصہ پہلے اولین محققین نے عمل کیا تھا۔

گزشتہ باب میں ہرشل (HARSHEL) کے چولہے کا ذکر کیا گیا تھا جو ۱۸۳۷ء میں بنایا گیا تھا۔ یہ مہاگنی لکڑی کا ایک صندوق تھا جس کے ساتھ شیشے جوڑے گئے تھے اور اسے ریت میں دبا دیا گیا تھا۔ اسی چولہے پر اس کے موجد کے لئے سپہری اور گزشتہ کو دم تخت کیا گیا تھا۔ اصولوں اور بنیادوں کے اعتبار سے یہ چولہا بالکل سیدھا سادا تھا۔ اس کے ذریعے ۲۴۰ ڈگری حرارت پیدا ہوتی تھی اور اسے

نہ سخت لکڑی جو امریکہ کے گرم علاقوں میں پائی جاتی ہے





پہاڑوں پر چڑھنے والے کو لورڈ وکے برقیے پہاڑوں پر اپنا دوپہر کا کھانا بیکار ہے۔ یہ  
 نشہ چو لھا جسے امبرائلر (UMBROILER) یعنی چھانہ ناما چو لھا کہتے ہیں ڈاکٹر  
 جارج لوف کی ایجاد ہے۔ یہ تہہ کیا جاسکتا اور آسانی سے لے جایا جاسکتا ہے۔  
 اس کا تقریباً اندرونی حصہ سورج کی شعاعوں کو جذب کرتا اور کھانا پکانے کے لئے  
 حرارت پیدا کرتا ہے



”گرم صندوق“ والا چولہا کہتے تھے ہم سب یودوں کے گھر (GREENHOUSE) سے واقف ہیں جس کے ڈھانچے کے بیرونی پہلو شیشہ کے بنے ہوتے ہیں۔ وہ سورج کی شعاعوں کو اندر آنے دیتا اور وہیں محصور کر لیتا ہے۔ ہر شل کا چولہا بھی اسی طرح کام کرتا تھا۔ شیشہ کے راستے جو حرارت اندر آتی وہ یک راہی دونوں دوسے والے سے واپس نہ جاسکتی تھی۔

اول الذکر ان کو حریر لٹھے ہیں خاص خرابی یہ تھی کہ اسے آسانی سے لے جایا نہ جاسکتا تھا اور اگر جہ کسی دریا کے کنارے ریت میں اسے آسانی سے گاڑا جاسکتا تھا۔ لیکن سخت زمین پر اس چولہے سے پکنک مناتا ایک مشکل مسئلہ تھا اس مشکل پر اس وقت ڈالو پایا گیا۔ جب سیموال لینگلی (SAMUEL LANGLEY) میں ۱۸۸۲ء میں گرم صندوق والا چولہا تیار کیا جسے الگ الگ حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا تھا یہ ثابت کرنے کے لئے کہ یہ چولہا کتنا سبک ہے وہ ۱۸۸۳ء میں اپنی ایک پہاڑی سیاحت میں ماؤنٹ وینس کی چوٹی پر لے گیا اور اس کی مدد سے اپنا کھانا پکا یا دونوں قسم کے ان شمسی چولہوں میں سورج کی شعاعیں براہ راست استعمال کی جاتی تھیں۔ پہلا ماڈل جس میں شمسی حرارت کو مرکوز کرنے کے لئے شیشے استعمال کئے گئے تھے اس کا ڈیزائن زیادہ اچھا کام کرنے والا تھا وہ ہمیشہ پہلو اور ایک مخروطی شکل کا صندوق تھا جس کی بڑے سرے کی لمبائی دو فٹ سے کچھ زیادہ تھی اس چولہے کے ذریعے شیشے میں مٹی، مہدوستان میں اس کے موجد کے لئے سبزیاں اور گوشت پکایا گیا تھا۔

ڈاکٹر ایبٹ جن کا ہم پہلے ذکر کر چکے ہیں انھوں نے بھی ایک شمسی چولہا تیار کیا تھا جس میں گرمی کو مرکوز کرنے کے لئے شیشے استعمال کئے گئے تھے اس بات پر غور کرتے ہوئے کہ گھر سے باہر کھانا پکانا شاید ہمیشہ قابل عمل نہ رہے ہو نے ایک ایسی کھٹی کا ڈیزائن بنایا جسے دور سے حرارت پہنچائی جاسکتی تھی۔ اس میں زیادہ سہولت ہونے کے علاوہ ایک فائدہ یہ بھی تھا کہ وہ ہواؤں





### شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

شمسی چولھے کام کر رہے ہیں۔ کھانا پکانے کے ایلو منیم کے یہ چولھے اقوام متحدہ میں لبنان کے نمائندہ ڈاکٹر عدنان ترسیسی (Dr. Adnan Tarsici) کی ایجاد ہیں۔ چولھے کا عاکسہ (ریفلیکٹر) مختلف حصوں پر مشتمل ہے اور اسے ایک چھوٹے سے ڈبے میں تہہ کیا جاسکتا ہے جب اس چولھے کو چلا یا جاتا ہے تو اسے اس طرح رکھا جاتا کہ سورج کی شعاعیں کھانا پکانے والے برتن کی پیندی میں منعکس ہو نقطہ ماسکہ پر درجہ حرارت ایک ہزار ڈگری سے زیادہ رہتا ہے۔



سے ٹھنڈی نہیں ہوتی تھی جیسے کہ دھوپ میں رکھی جانے والی بھیڑی ہو جاتی تھی۔  
 ظاہر ہے کہ شمسی چوڑھے کے معاملے میں سب سے بڑی مشکل یہ ہے کہ سورج  
 پورے دن نہیں چمکتا۔ ایسٹ نے اس بات کو محسوس کرتے ہوئے اپنی بھیڑی کو اس  
 حد تک بہتر بنایا کہ اس میں حرارت کا ذخیرہ جمع کر دیا جاتا تھا اور اس طرح اس  
 سے پکانے کا کام چوبیس گھنٹے لیا جاتا تھا۔ اپنی اس بات کو ثابت کرنے کے لئے  
 وہ اپنی چھوٹی بھیڑی پر کسی وقت بھی بسکٹ پکایا کرتا تھا۔

لیکن سوال یہ کہ لوگ شمسی چوڑھوں کی طرف توجہ کیوں دیتے جب دوسرے  
 قسم کے چوڑھوں میں زیادہ سہولت تھی اور ایندھن بھی آسانی سے دستیاب  
 ہو جاتا تھا۔ ان مقامات تک پہنچنا آسان تھا جسے ایک قسم کی  
 بے حسی کی وجہ سے ایسی باشندے وہی کچھ کرتے رہتے تھے جو ان کے باپ دادا  
 کرتے آئے تھے۔

تاہم آج شمسی چوڑھا نہ صرف ایک پر کمال چھوٹی مشین بلکہ ہندوستان  
 مصر اور جاپان جیسے ملکوں میں گھریلو سامان کا ایک مفید اور کارآمد حصہ  
 بھی سمجھی جانے لگی ہے۔ ایندھن کی کمی کے ساتھ ساتھ ہندوستان میں خوراک  
 کی بھی کمی ہے۔ بدقسمتی سے وہ کھاد جو زمین کو زیادہ بہتر طور پر زرخیز بنا سکتا تھا  
 ایندھن کی جگہ استعمال کر لیا جاتا ہے۔ اقوام متحدہ کے ادارہ یونسکو (UNESCO)  
 کو اس پر گہری تشویش ہے۔ چنانچہ اس نے شمسی توانائی سے کھانا تیار کرنے کے میدان  
 میں بڑا کام کیا ہے۔

ایک محقق سائنس دان نے ایسی کھٹیاں ایجاد کیں اور بنائی ہیں جن سے لسماندہ  
 علاقوں میں کام لیا جاسکتا ہے۔ یہ دھات کی بھیڑی ہے جن میں چوڑھے ہوئے عاکسے  
 لگے ہوتے ہیں تاکہ اندر کی حب اشیا سورج کی کرنوں کو ایک خاص نقطہ پر  
 مرکوز کیا جاسکے۔ یہ بھیڑی سلفیٹ کے ظروف میں حرارت کا ذخیرہ بھی  
 کرتی ہے۔ سوڈیم سلفیٹ ایسا مادہ ہے جو گرمی کی بہت بڑی مقدار کا ذخیرہ



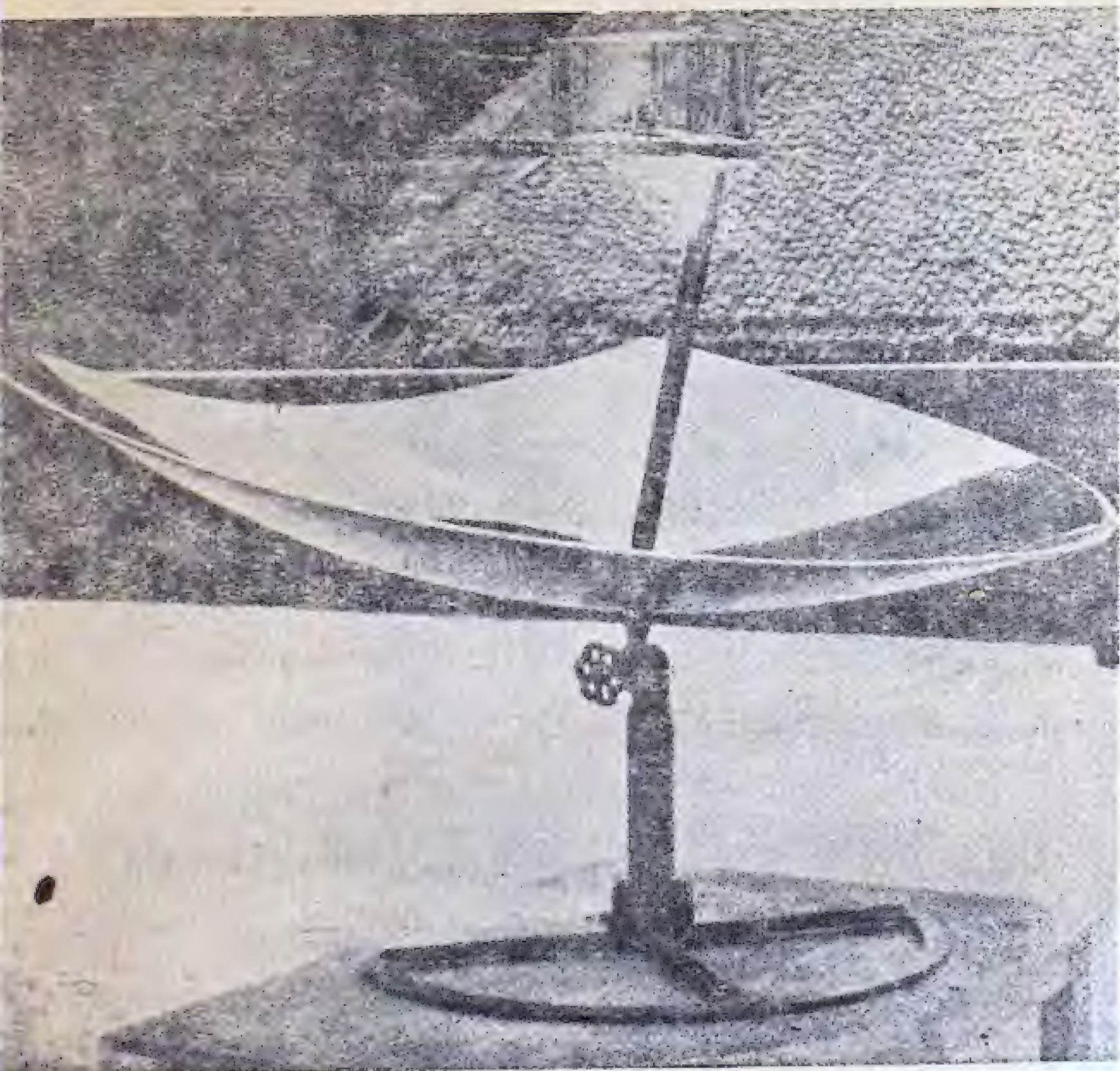
کر سکتا ہے۔ سورج چھینے کے بعد تک اس گرمی کو چھوڑتا ہے جس سے کھانا برابر پختا رہتا ہے اور اس طرح گویا غروب آفتاب کے بعد اندھیرا پونے پچھائی کھانا تیار کیا جاسکتا ہے۔ یہ بھٹی جس کی نمائش اتنی مرتبہ ہو چکی ہے کہ اس کا کوئی شمار نہیں شمسی توانائی کے میدان میں اپنی افادیت ثابت کر چکی ہے۔ یہ بھٹی بڑی بچت اور مختصر سی ہے اور ۲۰۰ ڈگری تک حرارت پیدا کر سکتی ہے۔ زیادہ تعداد میں بنائی جائے تو صرف ۵ ڈالر میں تیار کی جاسکتی ہے۔ یہ بھٹی ہندوستان کے لئے بڑی موزوں ہے جہاں اگرچہ ایندھنوں کے خطرناک حد تک کمی ہے لیکن دھوپ کی کمی نہیں ہے۔ سروے کرنے سے معلوم ہوا کہ سال میں اوسطاً ۲۱۸ دن تک دھوپ نکلی رہتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہفتہ میں چھ دن اس بھٹی سے کھانا تیار ہو سکتا ہے۔

شمسی جھلے جیسی ایجاد سے استفادہ کرنے کی ضرورت معلوم کرنے کے لئے ہمیں اتنی دور ہندوستان جانے کی بھی ضرورت نہیں ہے۔ شمسی توانائی سے متعلق پہلے عالمی سپوزیم میں ایک مقرر نے سیکار کے ایک گاؤں کا تذکرہ کیا تھا جہاں کی عورتوں کو کھانا پکانے کے لئے لکڑی حاصل کرنے کے واسطے پہاڑیوں پر چھ میل دور جانا پڑتا ہے اس کے برعکس پورے سال وہاں ضرورت سے زیادہ دھوپ نکلی رہتی ہے جس سے عمایا کھانا پکا سکتے ہیں اور ضرورت پڑنے پر ۹ بچے گھروں کو گرم اور اس کی مدد سے کھانا تک کر سکتے ہیں

اب تک ہم نے گرم ہندوؤں یا نورٹھائپ کے شمسی چولہوں کا ذکر کیا ہے۔ پہاڑی پر چڑھنے والے جو چولہا استعمال کرتے ہیں اس کا ذکر اس سے پہلے کیا جا چکا ہے۔ یہ ایک فلس انداز پر لکھا ہے جس میں گرم ہوا کو صندوق میں بند کرنے کے بجائے ایک بڑے رتبہ میں پھیلی شعاؤں کو ایک چھوٹی سی جگہ پر مرکوز کر دیا جاتا ہے تاکہ کوانٹا پکانے کے کسی قسم کے برتن کو گرم کیا جاسکے۔

جاپان میں جہاں چاول خاص خوراک ہے یہ کوئی تعجب کی بات نہیں ہے کہ چاول پکانے کے شمسی چولہے پائے جاتے ہیں ایک مقبول عام چولہا بہت سے چھوٹے اور سطح نشین





ایلیونیم کا شمسی چو لھا جس کا ڈیزائن ایم، ایل گھاٹی نے نیشنل فزیکل لیبارٹری  
کے لئے تیار کیا ہے۔ ہندوستان کے کارخانوں میں بڑے پیمانے پر نیا رہوتا اور تقریباً چودہ  
ڈالر میں فروخت کیا جاتا ہے۔ اس چولھے کا اندرونی حصہ سیدھی لائن پر کاٹا گیا ہے  
تاکہ اسے صبح سویرے اور شام کو استعمال کیا جاسکے۔ جب سورج آسمان میں  
بہت نیچا ہوتا ہے۔



پر مشتمل ہوتا ہے جو سب مل کر ایک مخروطی شکل بنادیتے ہیں۔ سورج کی کرنیں جو ان نشیوں پر عکس ڈالتی ہیں چاروں اچکانے کے کالے رنگ کے برتن سے ٹکراتی ہیں اور اس کے اندر موجود غذا کو پکا دیتی ہیں۔

جس طرح دور بین یا عینک میں استعمال ہونے والے مناسب شکل کے شیشے اپنے اندر سے گزرنے والی شعاعوں کو ایک نقطہ ماسک پر جمع کر دیتے ہیں اسی طرح سے ایک عاکسہ بخولی گرمی کی بڑی مقدار کو شدت کی کم مقدار حرارت میں مجتمع کر دیتا ہے عاکسہ کی سطح خمیدہ ہوتی ہے تاکہ ایک خاص زاویہ پر سورج کی کرنیں ٹکرائیں اور پھر پلٹ کر ایک مشترکہ مرکزی نقطہ پر جا کر ٹریں۔

اس بات کو ممکن بنانے کے لئے کہ کرنیں چھوٹے سے چھوٹے نقطہ پر آکر مل جائیں ایک شامی شکل کی ضرورت ہے جسے خاص طور سے بالکل صحیح حساب لگا کر خمیدہ کیا گیا ہو۔ سرچ لائٹ کے عاکسے اور اونچے درجہ حرارت کی کھٹیاں اسی طریقہ سے بنائی جاتی چاہئیں۔ اس پر بہت زیادہ لاگت آتی ہے۔ تاہم خوش قسمتی سے ان لوگوں کے لئے جو سورج کی حرارت سے اپنا کھانا پکائیں گے۔ ہر قسم کے عملی مقاصد کے لئے مدور شکل مناسب رہے گی۔ حقیقت میں یہ شامی شکل سے بھی بہتر شکل ہے کیونکہ اس قسم کا ایک مکمل عاکسہ کھانا پکانے کے برتن کی پیندی میں سورج کو گرمانے کے لئے کافی حرارت پیدا کر دے گا۔

اگر ایک مدور یا قطعی گول عاکسہ استعمال کیا جائے تو اس سے کم درجہ حرارت کو زیادہ رقبہ پر پھیلا یا جاسکتا ہے۔ اس قسم کا ایک بالکل سیدھا سادہ کھانا چرلھاؤ سکورشن یونیورسٹی میں تیار کیا گیا ہے یہ دراصل ریت مٹی سے بنایا جاتا ہے اور سرشل کے گرم صندوق والے چولہے (HOT-BOX COOKER) کی ایک جدید شکل ہے۔

جس جگہ چرلھاؤ کھانا ہوتا ہے وہاں زمین سے ایک خاص فاصلے پر تپائی لکاوئی جاتی ہے۔ تپائی سے ایک ڈوری لٹکائی جاتی ہے جس کے ساتھ ایک خمیدہ صاف





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

چاول پکانے کا چولہا جسے جاپان کی گورٹو کمپنی نے تیار کیا ہے ایک لکڑی کے ڈھانچے میں چھٹے شیشے اس طرح لگائے گئے ہیں کہ وہ کھانا پکانے والے کالے رنگ کے برتن پر سورج کی کرنوں کو منعکس کر سکیں یہ چولہا تقریباً ۳۰ سینٹی میٹر ایک کوارٹر پانی کو ابال دے گا۔ شمسی چولہے جاپان جیسے ملک میں جہاں ایندھن کی کمی ہے مفید ہیں۔



کرنے والا پرزہ یعنی اسکریپر (SCRAPER) لگا دیا جاتا ہے اس اسکریپر کے ذریعے ریت یا مٹی میں نشیب کیا جاتا ہے اور ایک کرہ نما گرٹھا بنا لیا جاتا ہے اس گرٹھے پر ہلکا ہلکا سیمنٹ کر دیا جاتا ہے جس پر ایبوسینیم کا ورق چڑھا دیا جاتا ہے تاکہ اس کی سطح عکس نما بن جائے۔

بہتر یہ ہوتا ہے کہ سوراخ اسی چاڑی پر کیا جائے جس کا رخ جنوب کی جانب ہو اور جس کا ڈھلان تقریباً پندرہ یا بیس ڈگری ہوتا کہ سورج کی کرنوں کے ساتھ عاکسہ قریب قریب زاویہ قائمہ بناتا ہو نشیبی جگہ کے درمیان میں ایک ستون کاڑ کر اس سے ایک سیخ دار چولہا نکھی کر دیا جاتا ہے جس پر پکٹنے کے لئے برتن رکھا جاسکے۔ یہ پر لھا بلاشبہ نقطہ ماسک پر رکھا جاتا ہے جس کا آسانی سے حساب لگایا جاسکتا ہے اور وہ اس طرح کہ یہ دائرہ کے نصف قطر کا نصف ہوتا ہے۔ یہ عاکسہ اگرچہ خام نظر آتا ہے لیکن وہ کام کرتا اور کھانا لکا دیتا ہے اس قسم کے شمسی چولھے میں کوئی خاص لاگت نہیں آتی اور اسے پسماندہ علاقوں کے باشندوں کے لئے بخیریز کیا گیا ہے۔ البتہ ایک مجبوری ضرور ہے اور وہ یہ کہ دن میں صرف ایک وقت ہی اس سے کام لیا جاسکے۔ یعنی صرف دوپہر ہی کو اس سے کھانا پک سکے گا۔

اسکوئین بونیٹر میں نے کھانا پکانے والے چند دوسری قسم کے عاکسوں کے تجربے کئے ہیں جن کی قیمت پانچ سے نو کروڑ ڈالر تک آتی ہے۔ ایک ڈیزائن میں ریشہ دار نشیب استعمال کیا گیا ہے جسے اوپر اس طرح منڈھا گیا ہے جس طرح نشیبوں کے ڈھانچوں پر منڈھا جاتا ہے۔ اس طرح جو خوں تیار ہوگا وہ ہلکا اور پائیدار ہوگا۔ اس کی اندرونی سطح پر عکس انداز مادے کا استعمال کیا گیا ہے مناسب پایوں میں منٹ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کا چولہا اسکاؤٹوں یا گھریلو دستکاروں کے لئے بڑی اچھی ایجاد ہے۔

ایک غیر معمولی چولہا موٹے پلاسٹک کے سالہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس





## وسکونسن یونیورسٹی

ایک سادہ عکس انداز چولہا (REFLECTOR STOVE) جو مٹی سے تیار کیا گیا ہے اور جس میں عکس انداز مادہ سے ٹسکینیں ڈالی جاتی ہیں۔ یہ ان بہت سے سستے چولہوں میں سے ایک ہے جو ڈاکٹر جان ڈونی اور وسکونسن یونیورسٹی کے دوسرے محققین نے تیار کئے ہیں۔ شبیب ایک لکڑی کے پیڈل کے ذریعے کیا جاتا ہے جو زمین کے اوپر معلق کر دیا جاتا ہے اس میں بیج لمبائی کی ڈوری استعمال کی جاتی ہے۔ یہ کوئی اکھاؤ چولہا نہیں ہے البتہ روپہر کے وقت کھانا کھانے کے لئے بہت موزوں ہے۔



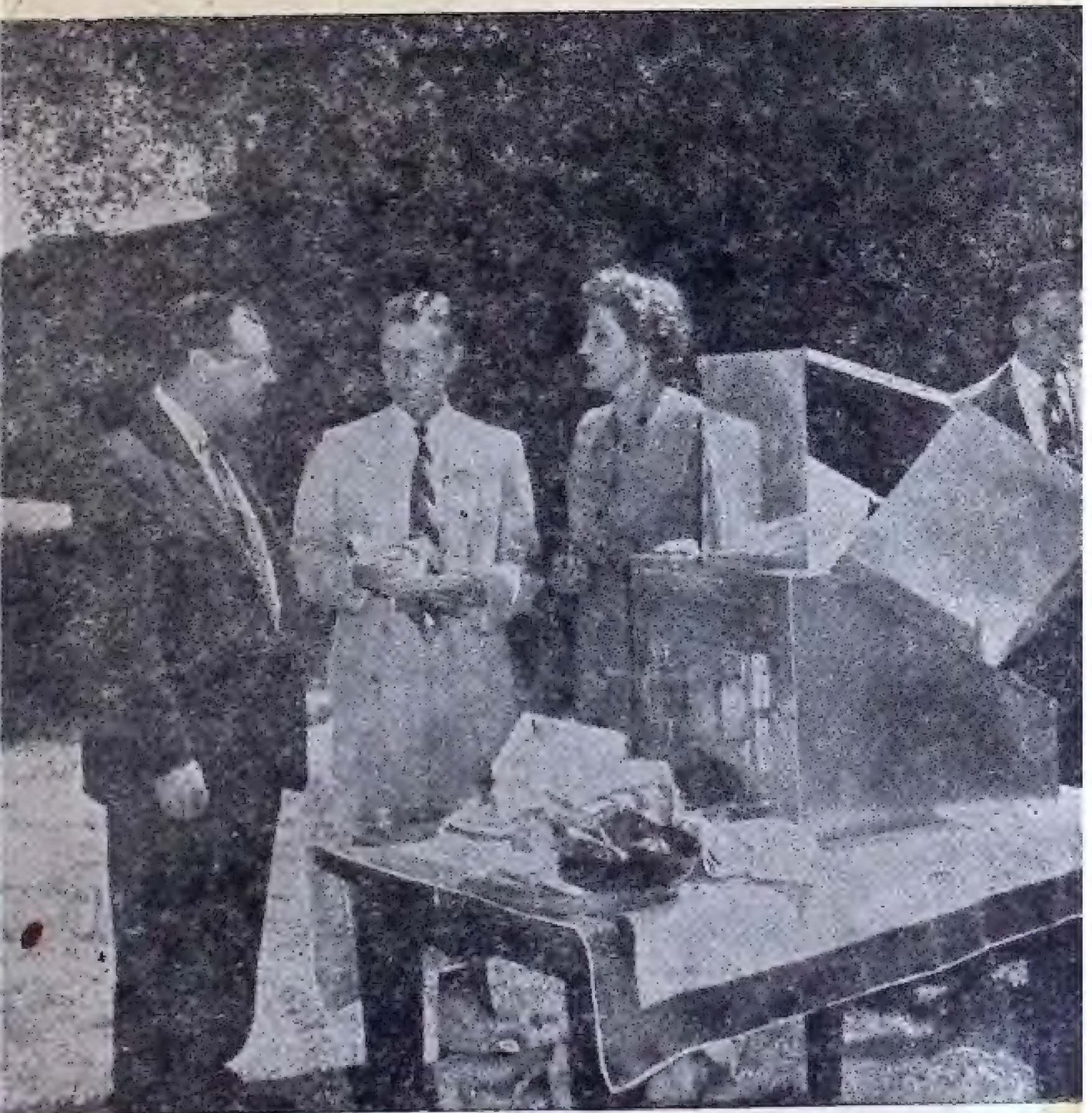
ڈیزائن کے متعلق خیال ہے کہ اسے بڑے پیمانے پر تیار کرنے کے امکانات موجود ہیں۔ یہ  
چوڑھا سدا سونے کے علاوہ آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جاسکتا ہے  
اپنی کمزور بناؤٹ کے باوجود اس چوڑھے سے ایک کوارٹر پانی کو ویش منٹ میں ابل  
جاتا ہے اور اسی نسبت سے وہ کھانا پکا دیتا ہے۔

ایک معمولی عکس انداز چوڑھا غرض میں تقریباً چالیس انچ ہوتا ہے اور اسے  
کہیں بھی لے جانا مشکل نہیں ہے ان سے ہر چیز لپکائی گئی ہے، گوشت اور انڈوں  
سے لے کر چوزے تک ضروری صرف یہ ہے کہ عاکس کو اس طرح لگایا جائے کہ کھانا  
پکانے کے برتن کی پیندی پر حرارت پہنچے۔ ہر منارہ منٹ کے بعد عاکس کو معمولی طور پر  
مٹھانا پڑے گا تاکہ وہ سورج کے ساتھ ساتھ رہے اور چوڑھا طلوع آفتاب سے  
غروب آفتاب تک کام کرتا رہے۔

جیسے کہ پہلے ذکر کیا جا چکا ہے کھانا پکانے کے لئے کالے رنگ کا برتن زیادہ  
اچھی طرح کام کرے گا۔ کیونکہ کالا رنگ چوڑھے سے حاصل شدہ گرمی کو عکس کرنے  
کے بجائے جذب کر لیتا ہے۔ اگرچہ ہاتھ کے ذریعے گوشت بھیننا ممکن ہے لیکن عکس  
انداز چوڑھے سے کام لینے کے لئے ایک وزنی برتن موزوں رہے گا کیونکہ وہ حرارت  
کو کھانسی سے بچائے جانے دے گا۔ اگر آپ شمسی چوڑھے سے کام لیں تو اس بات کو  
ذہن میں رکھیں کہ نقطہء ماسکہ پر درجہ حرارت ایک ہزار ڈگری کے قریب ہو سکتا ہے  
اس لئے ہوشیار رہنے کی ضرورت ہے۔

ہم نے مچھانہ نما تہہ جو جانے والے چوڑھے کا ذکر کیا ہے اور یہ ظاہر ہے کہ  
اس قسم کے چوڑھے کو باندھ کر لے جانا ایو مینم یا کسی دیہات کے خول کے مقابلے میں  
آسان ہے۔ ایک لبنانی نے جو افوام تختہ میں اپنے ملک کے نمائندہ ہیں ایک تہہ  
جو جانے والا ایو مینم کا چوڑھا اختراع کیا ہے جو ایک چھوٹے سٹریٹ میں  
لے جایا جاسکتا ہے اس کی یہ نوعیت اس کی کارکردگی پر اثر انداز نہیں ہوگی۔  
اس کے ذریعے دسمبر کے مہینے میں سنٹرل پارک میں انڈے بھونے گئے ہیں۔ یہ





## ستھسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

ڈاکٹر میراٹیلکس (Dr. MARIA TELKES) ایک برآمدہ کا گوشت  
 کھون کر اپنی شمش بھٹی کی نمائش کر رہی ہیں کھیلے ہوئے عاکسے بھٹی کے اوپر لگے شیشوں کے  
 ذریعے سورج کی روشنی کو منعکس کرتے ہیں اس قسم کا چولھا حرارت کا ذخیرہ کر لیتا ہے  
 جس سے غروب آفتاب کے بعد رکھنا پکانے کا کام لیا جاسکتا ہے۔



چولہا مصر میں تیار ہوا ہے اور اس کا موہبہ محسوس کرتا ہے کہ اگر بڑے پیمانے پر یہ چولہا  
تیار کیا جائے تو اس پر دس ڈالر کے قریب لاگت آئے گی۔

ہندوستان میں ایک شمسی محقق نے ۱۹۵۲ء میں ایک ایسا چولہا تیار کیا جو  
ایک ہی ٹکڑے کا مضبوط اور مختصر چولہا تھا۔ اسے ایک کارخانہ میں بڑی تعداد  
میں تیار کیا گیا۔ اس پر چودہ ڈالر لاگت آئی جو بدقسمتی سے ہندوستان میں ایک  
بڑی رقم ہے۔ اس مشکل کے علاوہ اور بھی مشکلیں ہیں ایک یہ کہ گھر سے باہر کھانا  
پکانے میں ہوا اسے ٹھنڈا کر دیتی ہے اور دوسری یہ کہ ہندوستانیوں کو اس  
طرح کی نئی ایجاد سے کام لینے کی ترغیب دینے کی ضرورت ہے۔

یہ ہے آج کل کا شمسی چولہا جو بہت سوں کے لئے انوکھی چیز اور دوسروں  
کے لئے ایک ممکنہ نعمت ہے۔ ولسکونسن یونیورسٹی میں محققین ایک ایسا چولہا  
تیار کرنے کی کوشش کر رہے ہیں جو پانچ سو واٹ طاقت پیدا کر سکے اور اس  
کی قیمت پانچ ڈالر سے زیادہ نہ ہو۔ اس طرح کے چولہوں سے دنیا کی بھر  
زمینوں میں رہنے والے خاتمہ بارش لوگوں کے لئے گرم کھانا اور مشروبات  
تیار کرنا ممکن ہو گا جو بصورت دیگر ممکن نہ تھا۔

ایسے لوگ موجود ہیں جو اس دن کی پیشین گوئی کرتے ہیں جب ہمارے  
گھروں کی چھتوں پر بنے محض شمسی توانائی حاصل کریں گے اور اس کی مدد سے  
دور رہے چولہوں میں ہمارا کھانا پکا کرے گا۔ جب وہ دن آئے گا تو ہم  
ان "پیرلے دنوں" کو جب گیس کے ذریعے بھی کھانا پکانا بڑی بات سمجھی جاتی  
تھی یاد کر کے ہنسا کریں گے۔



چوتھا باب

## شمسی کھٹیاں

کھیلے باب میں ہم نے شمسی توانائی کے ذریعے کام کرنے والے چوتھوں کا ذکر کیا ہے۔ اب شمسی چولہے کے بڑے بھائی "شمسی آتش دان" یا شمسی کھٹی کی طرف آتے ہیں۔ یہ ایک رجزانہ قدیم کی آتش بھٹی کی یاد دلاتی ہے اس میں سورج کی حرارت کا استعمال قابل دید ہے۔

شعبہ باز شیشوں کو نظر کا دھوکا دینے کے لئے استعمال کرتے ہیں لیکن شمسی سائنس دان اس سے بھی بڑا کام نکھا رہے ہیں آج چمکدار خمیدہ شیشوں پر تحقیقی کام ہو رہا ہے اور اس سے مختلف صنعتی کام بھی لئے جا رہے ہیں مثلاً ان کی مدد سے ان دھاتوں کو کچھلا یا جا رہا ہے جو پہلے کچھلائی نہیں جاسکتی تھیں یہی نہیں بلکہ صرف خالص ہوا اور سورج کی روشنی سے زمین کو زرعی پیدا کیا جاتا ہے۔

یاور کھٹے سورج کی سطح کا درجہ حرارت ۶ ہزار ڈگری سینٹی گریڈ ہے اس لئے یقیناً یہ بڑی خوش قسمتی کی بات ہے کہ اتنی زیادہ حرارت اس زمین تک نہیں پہنچ پاتی اور اب تک انتہائی گرم دن کے درجہ حرارت کا ریکارڈ ۱۲۵ ڈگری یا اس کے قریب قریب رہا ہے۔ تاہم سورج کی شعاعوں کو کم ترزقبہ پر مرکوز کر کے ہم درجہ حرارت کو بڑھا سکتے ہیں ایک مکبر شیشہ کی مدد سے اتنی کافی گرمی پیدا کی جاسکتی ہے کہ وہ کسی بھی کیمپ میں آگ سلگانے یا کسی شرارتی کے مذاق کو پورا کرنے کے لئے کافی ہے۔

اس سے پہلے جن ایجادوں کا ذکر کیا گیا ہے شمسی کھٹی ان کی ایک بہتر



شکل ہے اس میں عینک کے جو شیشے استعمال کئے جاتے ہیں وہ اعلیٰ ترین بصری خصوصیت کے حامل ہونے میں خمدہ شیشوں کی شکل مدور کے بجائے شلجم نما رکھی جاتی ہے اور یہ ایک مکمل شکل ہے جو مجتمع حرارت کو چھوٹے سے چھوٹے نقطہ تک کی طرف منعکس کرتی ہے۔ نتیجہ میں بہت اونچے درجہ ہائے حرارت پیدا ہو جاتے ہیں۔ کیونکہ کوئی بھی آلہ حقیقی معنوں میں مکمل نہیں ہے اس لئے شمسی کھٹی سورج کی سطح کی حرارت کے ہم پلہ نہیں ہے جو نظر یا قی اعتبار سے ایک قطعی حد ہے۔ مگر اس کے باوجود جو درجہ ہائے حرارت پیدا ہوتے ہیں وہ حیرت انگیز ہیں۔ سائنس دان آکسی۔ ایکسیٹیلین ٹورچ سے زیادہ درجہ حرارت حاصل کر چکے ہیں اور انہیں یقین ہے کہ بہتر بھٹیوں کے ذریعے شاید چار ہزار ڈگری سینٹی گریڈ تک درجہ حرارت حاصل کیا جاسکے گا۔

قدیم محققین کے کارناموں پر نظر ڈالی جائے تو معلوم ہوگا کہ دوسو برس سے بھی پہلے کاسینی (CASSINI) نے لوہے اور چاندی کو شمسی حرارت کے ذریعے پگھلا لیا تھا۔ ہیرے بھی پگھلا لئے گئے تھے اور لاوائے زیر پندرہ سو ڈگری سینٹی گریڈ درجہ حرارت حاصل کرنے میں کامیاب ہو گیا تھا۔ جو بھی اوزار اس وقت ان کے پاس تھے ان کی مدد سے ان لوگوں نے بڑے بڑے حیرت انگیز کام کئے لیکن حقیقی معنوں میں اونچے درجہ حرارت کی شمسی کھٹی اس صدی کے آغاز سے پہلے نہیں کی۔

۱۹۲۱ء میں ایک جدید کھٹی جرمنی میں بنائی گئی تھی جس میں تقریباً شیشے استعمال کئے گئے تھے۔ زمینی عاکسہ کی مدد سے تین ہزار ڈگری سے زیادہ درجہ حرارت حاصل کر لیا گیا تھا۔ اس سے ایک مددگار شیشہ استعمال کرنے کا نیا رواج شروع ہوا جس سے سورج کی شعاعوں کو شلجم نما شیشے میں جسے خجرات کو آسان بنانے کے لئے لگایا گیا تھا منعکس

۱۵ آکسیجن ۱۵ ایک بے رنگ گیس





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 شمسی بھٹی جسے ٹیکنالوجی کی کیلی فورنیا انسٹیٹیوٹ پمپاٹی ہے یہ ان اولین بھٹیوں میں  
 سے ایک ہے جو اس ملک میں بنائی گئی ہیں جس کیلی فورنیا انسٹیٹیوٹ آف ٹیکنالوجی میں اوپن درجہ  
 کے تحقیقی پروگرام میں استعمال کیا جاتا ہے ۔



کیا جاتا تھا۔ امدادی شیشے جسے سورج کا پچھا کرنے والا شیشہ کہتے تھے آسمان میں سورج کی رفتار کے ساتھ ساتھ کام کرتا تھا۔

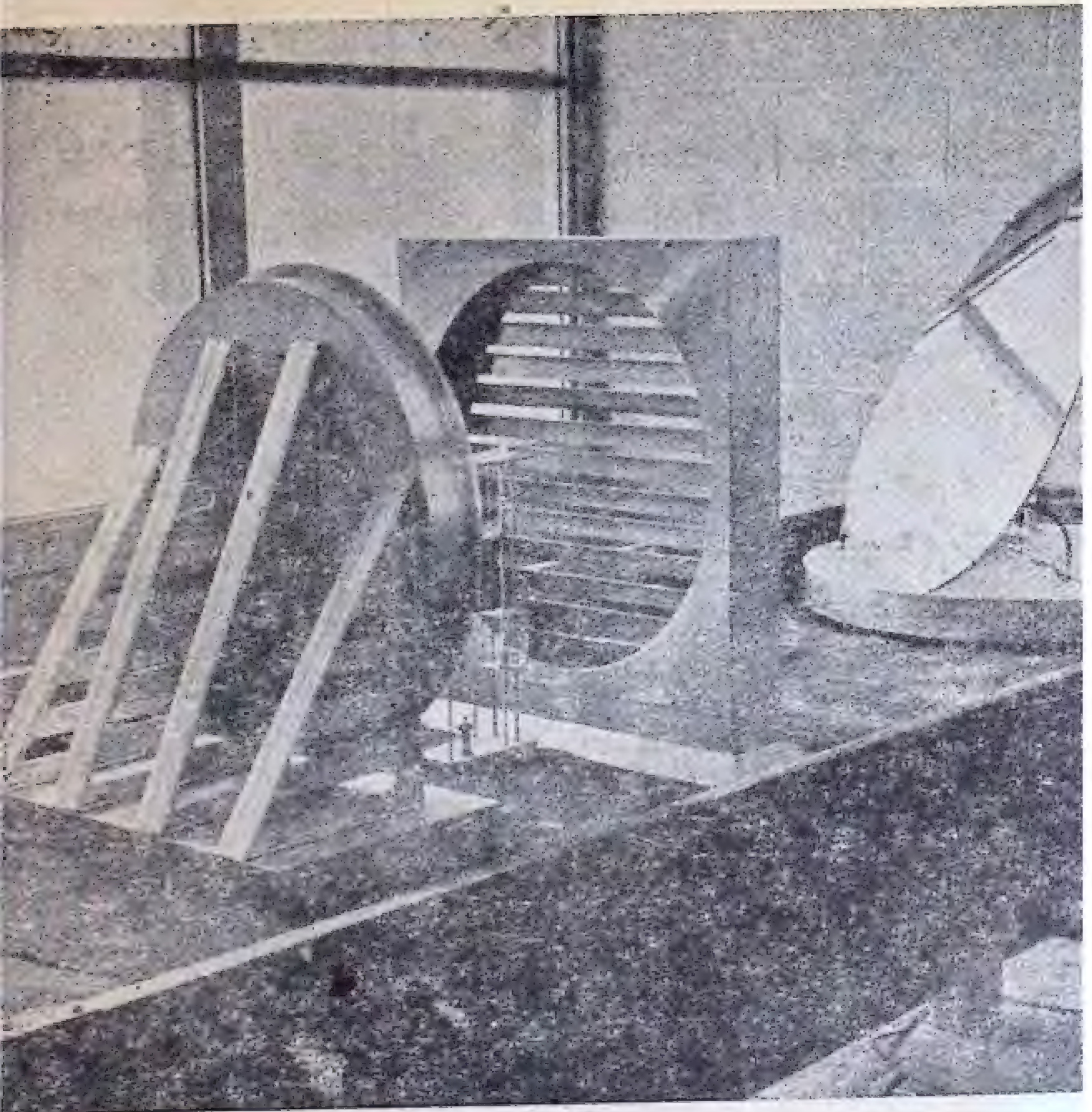
کیلی فورنیا کی ٹیکنالوجی کی انسٹی ٹیوٹ نے ۱۹۲۲ء میں ایک عمارت شمسی بھٹی بنائی تھی جس میں ایک شیشے کے بجائے ۱۹ عینکی شیشے لٹکائے گئے تھے جن میں سے ہر ایک کا قطر دو فٹ تھا۔ شیشوں کی اس ترتیب سے مجموعی طور پر شعاعوں کو جمع کرنے والی تقریباً ساٹھ فٹ سطح بن گئی اور ۳۱۰۰ ڈگری سینٹی گریڈ درجہ حرارت حاصل ہو گیا۔

شمسی بھٹی کا پہلا صنعتی استعمال ۱۹۴۲ء میں اس وقت ہوا جب جنرل موٹرس کے اے ای اسپارک پلگ ڈویژن (CAC-SPARK PLUG DIVISION) کے لئے دس فٹ شیشے تیار کیا گیا۔ چونکہ اس وقت دوسری جنگ عظیم چھڑ جانے کے باعث بصری رادار (پیشہ) شیشوں کی انتہائی کمی تھی۔ اس لئے ۱/۴ انچ موٹے ایلومینیم کو گرم کر کے شیشہ گھینپا گیا اور اس کی سطح پر پالش کر دی گئی۔ ایک سرکے والا بیوب بھی لٹکایا گیا۔ جو بھٹی کے نقطہ ماسک پر درجہ حرارت کو کنٹرول کرتا تھا۔ اس وقت اس بھٹی کو جو ملک میں سب سے بڑی بھٹی ہے ہوائی جہازوں میں کام آنے والے اونچے درجہ حرارت کے سامان کی تحقیق و تفتیش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہماری اس جدید دنیا میں اونچے درجہ ہائے حرارت کی ضرورتیں برابر پڑھ رہی ہیں۔ مثال کے طور پر خام دھات کو صاف کرنے اور کیمیاوی طریقہ سے اشیاء تیار کرنے کی صنعتوں میں اونچے درجہ ہائے حرارت کی ضرورت ہے، اسی لئے یہ ایک قابل فہم بات ہے کہ ہماری صنعت و حرفت کو شمسی بھٹی کے ذریعے کام کرنے کے امکانات سے گہری دلچسپی ہے۔

اونچے درجہ ہائے حرارت حاصل کرنے کے کئی طریقے ہیں مثلاً قوسی بھٹیوں، برق اور ریڈیائی طریقوں اور تجزیاتی "برقی بھٹکوں"، کتے ٹیکنک سے یہ درجہ ہائے حرارت حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ مگر ان میں سے بعض طریقوں سے صرف ایک سیکنڈ سے بھی کم عرصہ کے لئے یہ درجہ حرارت حاصل ہوتا ہے۔ تجویز کیا گیا ہے کہ صنعت و حرفت میں





## امریکہ کا فضائیہ

شمسی بھٹی کا ماڈل جو امریکہ کے فضائیہ نے تیار کیا ہے۔ دائیں جانب ایک حرکت پذیر شیشہ ہے جو سورج کے ساتھ ساتھ حرکت کرتا ہے۔ بائیں جانب تلخ نما شیشہ ہے جو سورج کی گرمی کو شیشہ کے عقب میں پوشیدہ ”بھٹی خانہ“ میں سورج کی حرارت کو منعکس کرتا ہے۔ درمیان میں جو پھلکی انتظام ہے وہ ”تقلیل“ (ATTENUATOR) کہلاتا ہے۔ اس کا مقصد خمیدہ شیشہ میں داخل شدہ روشنی کو منقبض کرتا ہے اس سے نقطہء ماسک پر کنٹرول کیا جاتا ہے۔



فوجی طریقہ کار اختیار کیا جائے لیکن اس کی کارکردگی صرف ایک نبض دی ہے۔ علاوہ ازیں اس طریقہ کار میں برقی مورچوں سے کشتی اور برقی حلقوں کی تخلیق عمل میں آتی ہے۔ وہ درمیان میں رکاوٹ بھی ڈالتے ہیں اور جو دھات گلا یا جاتا ہے اس میں ملاوٹ پیدا کر دیتے ہیں۔

اس کے برعکس شمسی بھٹی پورے دن یا کم از کم سورج نکلنے تک چلائی جاسکتی ہے کوئی دھواں یا راکھ برآمد نہیں ہوتی اور نہ ہی کوئی نقصان دہ برقی کشتی یا کیمیائی عمل ہوتا ہے۔ ایک شمسی بھٹی سے بڑے محفوظ طریقہ پر کام لیا جاسکتا ہے اور خاص نامہ یہ ہے کہ توانائی بالکل مفت دستیاب ہوتی ہے۔ قریب قریب دو سو برس پہلے لاوائیزیر نے ان ذرائع کی پیشین گوئی کی تھی جن کی وجہ سے اس بھٹی میں اس وقت دلچسپی ظاہر کی جارہی ہے۔ خوش قسمتی سے آج جمہوریتیں سائنسدانوں کی ضرورت محسوس کرتی ہیں۔

تیز رفتار ہوائی جہاز اور مواصلاتی کاروں کا اپنے درجہ حرارت کی کسیرج سے بڑا گمراہی ہے۔ جب ہوائی جہاز دو ہزار میل فی گھنٹہ اور دیو قامت مواصلاتی اس سے دو گنی سے بھی زیادہ رفتار سے سفر کرتے ہیں تو مفروضہ "حرارتی حد" کا ایک پیچیدہ مسئلہ سامنے آتا ہے جس پر غالب آنا انجنیروں کے لئے ضروری ہے۔

شمسی بھٹی میں بہت سے سالے آزمائے گئے ہیں اور ان کو ناقص ٹھہرایا گیا ہے۔ ان درجہ ہائے حرارت پر جو بھٹی — یا حقیقی سردی کی حالت میں — حاصل ہوتے ہیں پنکھوں سے وابستہ سرے اور دوسرے حصے ٹھنڈے اور پگھلتے ہیں حتیٰ کہ قطعی طور پر بخارات بن کر اڑ جاتے ہیں۔ اسی حالت میں انجنیروں کے لئے ایسا سالہ معلوم کرنا ضروری ہے جو "حرارتی حد" کے دباؤ کا مقابلہ کر سکے۔ اس قسم کا کام "سر میٹ (CER - METS) کے میدان میں کیا جا رہا ہے۔ یعنی ایسا سالہ معلوم کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے جن میں دھات اور مٹی ملی ہو۔

لاوائیزیر کا فرانس میں اس بنا پر سر قلم کو دیا گیا تھا کہ "ری پبلک کو سائنسدانوں کی ضرورت نہیں ہے۔"



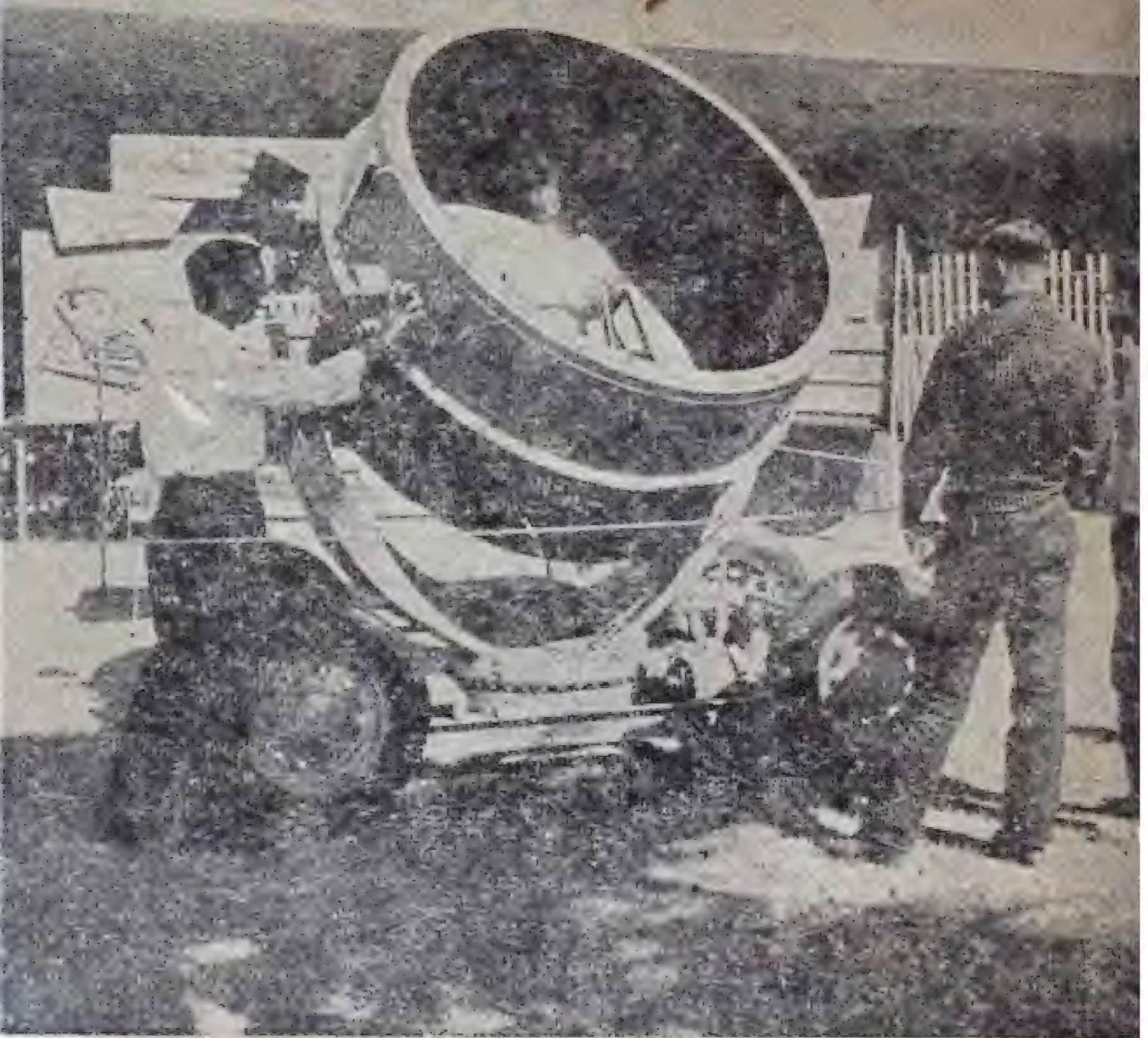
ہوائی جہازوں کی کارپوریشن اور دوسری بہت سی تنظیمیں پہلے ہی شمسی کھٹیاں استعمال کر رہی ہیں۔ لیکن کین کوٹ کوپر کارپوریشن (KENNECOT COPPER CORPORATION) نے اس طرح کی ایک بھی سائٹ لیکسٹی میں رکائی ہے۔ جنرل ایکٹر کمپنی نے فاسفورس کو صاف کرنے کے لئے جس سے موصلات میں کام آنے والا سامان تیار ہو گا شمسی کھٹی کا استعمال کیا ہے۔

کانوں سے تعلق رکھنے والا سرکاری بیورو مورگن ٹاؤن، ویسٹ ورجینیا میں ایک کھٹی چلا رہا ہے اسی طرح سائڈیا کارپوریشن (SANDIAC CORPORATION) ایسے تحقیقی کاموں میں جن میں بہت زیادہ درجہ حرارت کی ضرورت پڑتی ہے شمسی کھٹی استعمال کر رہا ہے۔ آری کوارٹر ماسٹر کوبرا ایک بڑی شمسی کھٹی بنا رہی ہے اور ایسوسی ایشن فار ایپلائڈ سولر انرجی (ASSOCIATION FOR APPLIED SOLAR ENERGY) ایری زونا میں ایک شمسی کھٹی تعمیر کرنے کا ارادہ رکھتا ہے۔

کچھ عرصہ سے اسکولوں میں بھی ریسرچ کے لئے اس طرح کی کھٹی سے دلچسپی پائی جاتی ہے۔ کیلی فورنیا انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی کا ذکر کیا جا چکا ہے۔ بہت سے دوسرے ادارے بھی ہیں جو شمسی کھٹی سے دلچسپی رکھتے ہیں۔ فورڈھم یونیورسٹی (FORDHAM UNIVERSITY) ایک کھٹی چلا رہی ہے اور MIT (MIT) ادارہ بھی اشیاء پر ریڈیائی اثرات کا پتہ لگانے کے لئے شمسی کھٹی سے کام لے رہا ہے۔ ٹیمپے (TEMPE) میں ایری زونا اسٹیٹ کالج میں شمسی حرارت سے چلنے والی کھٹی نصب کی گئی ہے جس سے حکومتی کھٹیکہ کے تحت تحقیق و تفتیش میں کام لیا جا رہا ہے۔

ساری دنیا میں شمسی کھٹیوں سے دلچسپی ہے اس لئے کہ سورج ہر جگہ چمکتا ہے آسٹریلیا، ہندوستان، روس، الجزائر اور فرانس ان ملکوں میں شامل ہیں جہاں شمسی کھٹیوں کے سلسلے میں کام ہو رہا ہے۔ مجلس مذاکرات کا انعقاد عمل میں آیا ہے اور ایک یونیورسٹی نے شمسی توانائی کا کورس شروع کرنے کی پیش کش کی ہے۔ یہ سب باتیں ظاہر کرتی ہیں کہ شمسی توانائی کا کھوج لگانے والے کی جواب "ہیلو ٹیکنالوجی" ہے۔





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجن

پانچ فٹی کون ویئر شمسی بھٹی (CONVAIR SOLAR FURNACE)۔  
 اس کی نمائندگی کون ویئر کمپنی سان ڈیگو، کیلی فورنیا کے حرکیات حرارت (THERMODYNAMIC)  
 کے انجینیر نے کی۔ آئی ڈیوس کر رہے ہیں۔ یہ بھٹی سورتھ لائٹ میں لگانے والے  
 والے فاضل قوت سے تیار کی گئی ہے اور بہت اونچا یعنی ۱۲۰۰ ڈگری سینٹی گریڈ  
 کے قریب درجہ حرارت حاصل کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔



یعنی "ماہر شمسیات" کہلائے گا اہمیت بڑھ رہی ہے۔

دس فیوٹ شمسی بھی اگرچہ ریاستہائے متحدہ امریکہ میں سب سے بڑی بھی ہے لیکن دوسرے ملکوں کے مقابلے میں وہ چھوٹی ہے۔ مثال کے طور پر الجزائر میں ایک شمسی بھی ہے جس کا قطر ۲۶ فٹ ہے۔ اونچے درجہ حرارت کے میدان میں تحقیقی کام کے علاوہ یہ شیشہ والی بھی فضا سے نائٹروجن ملانے کے عمل کے ذریعے نسل کو بار آور بناتی ہے۔ اسی طرح الجزائر میں سورج نہ صرف یہ کہ فصلوں کو پکاتا بلکہ اکھیں بار آور بھی بناتا ہے۔

روس میں ایک بڑی بھی ہے جس کا قطر غالباً تیس فٹ ہے۔ وہ آہن بہت کنکر میٹل سے بنائی گئی ہے ایک اسٹیم پلانٹ کو اس سے پاور مہیا کی جاتی ہے۔ لیکن دنیا کی سب سے بڑی اور انتہائی ترقی یافتہ بھی چلانے کا فخر فرانس کو حاصل ہے۔ اس کا وہ حفذا بھی ہے۔ اس لئے کہ فرانس شمسی توانائی کے کھوج کی ایک تاریخ رکھتا ہے اور یہ اس کا ایک ورثہ ہے۔

پائیریمیز کے اونچے پہاڑوں میں واقع فورٹ مارنٹ ٹوئیس میں ڈاکٹر فیلکس ٹرومبے (DR. FELIX TROMBE) نے ۲۵ فٹ قطر کا ایک ٹاکہ لگایا جو پچیسے کلوزاٹ پاور پیدا کرتا ہے اور ایک وقت میں دوسو پونڈ سے زیادہ دھات کے پتھلا دیتا ہے۔ یہ تحقیقی معنوں میں ایک صنعتی بھی ہے اس لئے کہ سال میں تین دن فرانس میں فرسوں کے لئے اس کے ذریعے دھات اور مکسرا شیاؤ تیار کی جاتی ہیں۔

پچیسے سرج لائٹ شیشوں سے تجربات کرنے کے بعد سائنس دان اس نتیجہ پر پہنچے کہ ایک بڑی بھی فرانس کے سائنسی تحقیق کے قومی مرکز (FRENCH NATIONAL CENTRE OF SCIENTIFIC RESEARCH) کے لئے ایک ورثہ ہوگی۔ لیکن مطلوبہ سائز کے شیشے کا صرف ایک ٹکڑا تیار کرنا مادی اور مالی دونوں لحاظ سے ناممکن نظر آیا جس کا حل یہ معلوم کیا گیا کہ ۳۵۰۰ الگ الگ شیشے استعمال کیے جائیں جنہیں مناسب طور پر خمیدہ کیا گیا ہو اور پھر اکھیں پیچوں کے ذریعے ایک دوسرے کے ساتھ ملا دیا گیا ہو۔ جیسا کہ پہلے ذکر کیا گیا۔ یہ شیشے سینٹ گوپین گلاس ورکس نے تیار کئے





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

شمسی بھٹی جو آج دنیا کی عظیم ترین بھٹیوں میں سے ایک ہے الجزائر میں چالو ہے خاص بات یہ ہے کہ اس سے نائٹروجن گیس کو فضا سے حاصل کرنے اور اسے جمانے کے عمل میں کام لیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل شدہ نائٹروجن کو زمین کی زرخیزی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اس کے دستہ کو دیکھئے جس میں نصب عاکسہ فرانس کی ۲۵ فٹ بھٹی کے ایک جگہ نصب شدہ عاکسہ کے برعکس گھومتا ہے اس بھٹی کو کسی ایسی روشنی بھٹی کی ضرورت نہیں ہے۔



جس نے بہت برسوں پہلے ساکنان لاوائیز پر کوہِ شیشہ مہیا کئے تھے۔ خمیدہ خاکسہ کو جو ان چھوٹے چھوٹے شیشوں کے ساتھ مل کر بنتا ہے۔ عمدی شکل میں رکھا جاتا ہے۔ اس کے کچھ فاصلے پر ایک چھپا شیشہ جو سورج کی شعاعوں کو پکڑتا ہے رکھا جاتا ہے۔ وہ دن میں آہستہ آہستہ حرکت کرتا ہوا اور سطح خمیدہ خاکسہ پر سورج کی شعاعوں کو ٹھیک جگہ پر رکھتا ہے۔ جو چھوٹے شیشے استعمال کئے جاتے ہیں وہ اگرچہ اپنے اندر اعلیٰ بصری خصوصیت نہیں رکھتے لیکن بھی میں تین ہزار ڈگری سینٹی گریڈ سے اوپر درجہ حرارت حاصل ہو جاتا ہے اس بھی کا نقطہ خاکسہ کافی بڑا

یعنی  $\frac{1}{2}$  انچہ نظر کا ہے۔  
 بڑے خاکسہ کے ساتھ گھومنے والے ظروف استعمال ہونے میں جن میں کہ پگھلا یا جانے والا دھات رکھا جاتا ہے یہ ظروف بہت تیز یعنی فی منٹ ۵۰ چکر تک گھومتے ہیں ان کے چاروں طرف پانی کا انتظام کیا جاتا ہے تاکہ حد سے زیادہ گرم نہ ہوں۔ ایسا اس لئے ضروری ہے کہ کہیں گرم پگھلا یا ہو ا دھات برتن ہی کو نہ پگھلا دے ملے جلے اور دوسرے دھات جو مرٹ لوئیس کی بھی ہیں تیار کیے جاتے ہیں وہ قطعی طور پر خالص ہوتے ہیں اس لئے کہ ان میں کھوٹ پیدا کرنے کے لئے کوئی چیز ہوتی ہی نہیں۔ ایک ٹیکنیک جسے کامیابی کے ساتھ استعمال کیا گیا ہے یہ ہے کہ مال کو پگھلانے کے لئے سونگ مردہ کی گٹھالی میں رکھا جائے اس کے بعد یہ ایک ایسے ظرف میں جس سے ہوا نکال لی گئی ہو یا گیس کی پوشش میں چھلتا ہے کیونکہ سورج کی کرنیں سیدھی شیشے میں سے گزرتی ہیں۔

بڑی کھٹی کی مدد کے لئے کئی چھوٹی بھٹیاں ہوتی ہیں۔ ان میں سے بعض افق کے متوازی رکھی جاتی ہیں جن کی وجہ سے سستوفوں کا پگھلانا آسان ہو جاتا ہے۔ اس مقصد کے لئے ایک گاڑی جسے پٹری پر چڑھا دیا جاتا ہے استعمال کی جاتی ہے جو آہستہ آہستہ مال کو نقطہ خاکسہ تک لے جاتی ہے۔ خمیدہ شیشے کے باعث جو پگھلا ہوا ہوتا ہے اس قسم کے طریقہ عمل کے لئے کافی کشادہ جگہ موجود ہے۔

مونٹ لوئیس پر ایک اور غیر معمولی مشین بھی دیکھنے میں آتی ہے یعنی خشک ساز مشین (فرنیئر) جو شمسی توانائی کے ذریعے چلتی ہے یہ بات بڑی عجیب معلوم ہوتی ہے کہ جو گرم شعاعیں زرگون جیسی اشیاء کو پگھلا دیتی ہیں ان سے خشک سازی میں بھی کام لے ایک دھات جو سنگ زرگون سے نکلتی ہے۔



لیا جاسکتا ہے لیکن اس میدان میں شمس توانائی پر جو تحقیق و تفتیش ہوئی ہے اس سے بڑے عمدہ نتائج کی توقع ہے۔

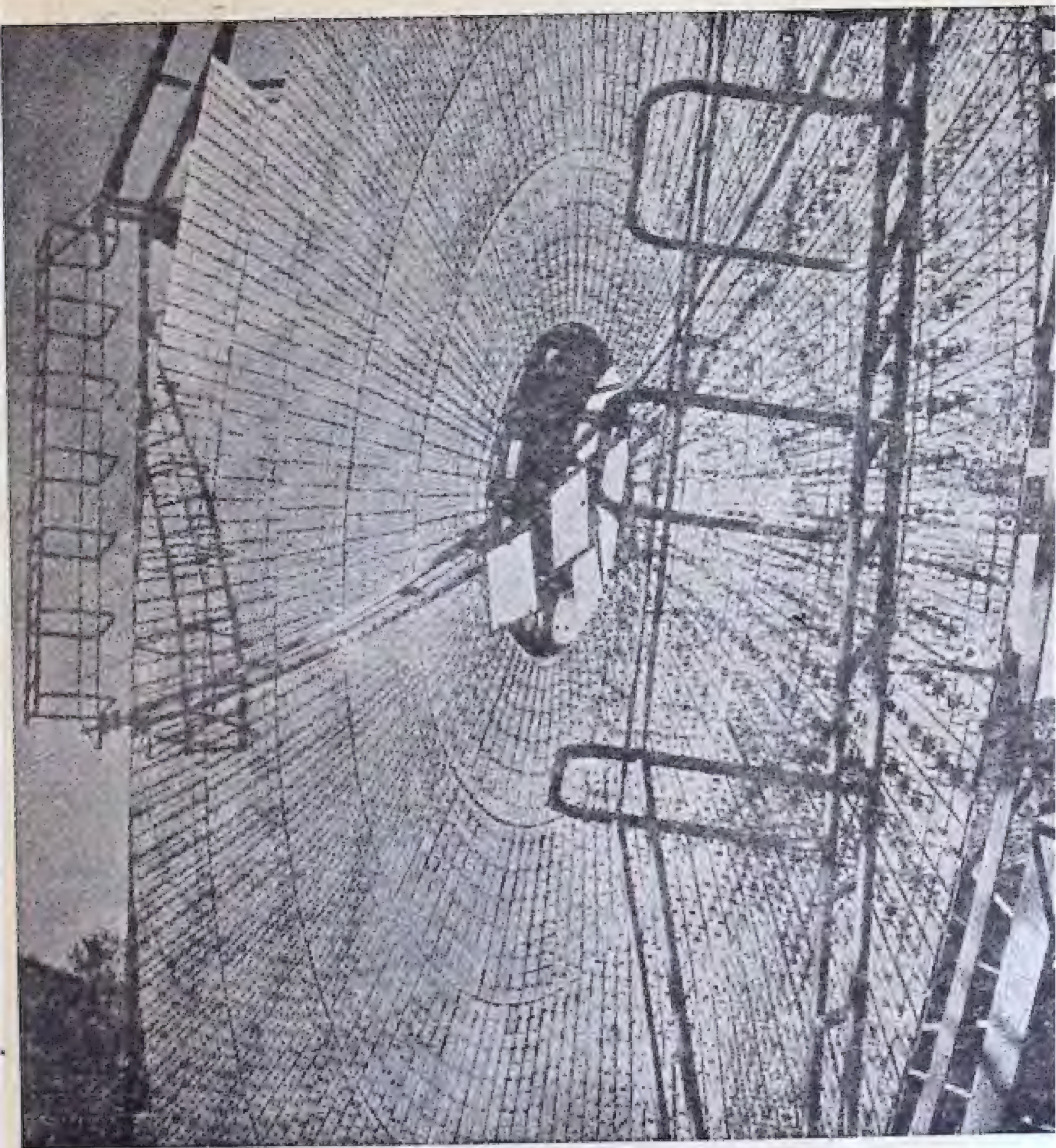
قوسمی بھٹی سرماں گھلانے میں جتنا خرچ آئے گا اس کے تین چوتھائی خرچ پر شمس بھٹی اتنا ہی مال گھلا سکتی ہے اور اگر بھٹی کو صرف صنعتی مقاصد کے لئے استعمال کیا جائے تو ۲۵ فی صد صرف پانچ برس کی مدت میں اپنی قیمت نکال لے گا۔ اگرچہ ظاہر ہے شمس بھٹی صرف دھوپ یعنی ہر کی صورت میں کام کرتی ہے لیکن اندازہ لگایا گیا ہے کہ وہ سالانہ ۲۰۰ گھنٹہ کام کرتی ہے جس سے اس وقت بھی جب قلعہ پر پرف جی ہو وہ سورج سے کافی حرارت حاصل کر لیتی ہے۔ یہ دیو قامت بھٹی اتنی کامیاب ثابت ہوئی ہے کہ فرانٹس ایک بھٹی اتنی بڑی بنا رہا ہے۔ جس کے سامنے مونٹ لوئیس کی بھٹی بھی بالکل چھوٹی معلوم ہوتی ہے۔ اس بڑی بھٹی میں ۱۲۰ فیٹ چوڑا شیشہ لگایا جائیگا۔ اس عظیم منصوبے ایک ہزار کلر واٹ توانائی حاصل ہوگی جو سو گھنٹوں کی طاقت کے جزیرے کے برابر ہوگی۔

ڈاکٹر ٹرابس کا خیال ہے کہ صنعتی اشیاء تیار کرنے کے لئے دھات کو اس بھٹی میں پگھلانے میں بہت کم خرچ آئے گا۔ یعنی بجلی کی بھٹی کے مقابلے میں صرف نصف۔

ہمارے ملک کے سائنس دانوں کو فرانس کی اس بڑی بھٹی سے اتنی دلچسپی ہے کہ ان کی ایک جماعت نے اس منصوبے کا اور اس پر ہونے والے کام کا مطالعہ کر رہی ہے۔ ریاستہائے متحدہ امریکہ کے فضائی بیڑہ نے اتنی ہی سائز یعنی ۱۲۰ فیٹ کی بھٹی بنانے کا اعلان کیا ہے۔ یہ بھٹی نیو میکسیکو کے اونچے پہاڑوں پر واقع کلاوڈ کرافٹ کے مقام پر تیار کی جائے گی۔ اس مجوزہ بھٹی کے جرمادیل تیار کئے گئے ہیں ان میں جھلسلی کی گنجائش بھی ہے جو شمس اور شمیدہ شیشے کے درمیان نقطہ ماسکہ پر درجہ حرارت کو مضبوط کرنے کے لئے لگائی جائے گی۔

ایک تحقیقی ادارے نے لوہے اور فولاد کی صنعت کے لئے پچاس سے





فورٹ ماؤنٹ لوئیس فرانس کی ۲۵ فٹ شمسی بھٹی کا قریبی مشاہدہ اس کا بڑا عکس  
 ۲۵۰۰ چھوٹے چھوٹے چھٹے تیشوں پر مشتمل ہے ہر ایک شیشہ معمولی طور پر خمیدہ  
 ہے۔ اس بھٹی کے ذریعے جو حرارت جمع ہوتی ہے وہ ۷۵۰ کلو واٹ توانائی کے برابر  
 ہے۔ یہ بھٹی ایک سو پونڈ یا اس سے زیادہ دھات کو گلا دیتی ہے۔



سوقیٹ سائز کی کھٹیاں بخورنے کی ہیں۔ ایک نہ ایک شمسی توانائی کے ذریعے چلنے والا  
 کارخانہ ایک حقیقت بن جائے گا۔ اس بات کا ثبوت پہلے ہی مل چکا ہے کہ شمسی  
 بھٹی کے ذریعے جو اونچے درجہ ہائے حرارت حاصل کئے جاسکتے ہیں وہ کسی اور طریقہ کار  
 سے حاصل نہیں ہو سکتے اس لئے بہت ممکن ہے کہ وہا توں کے ٹھکانے میں اسی کا  
 دور دورہ شروع ہو جائے۔ اگرچہ اس میں کچھ نقل و حرکت بھی ہو مگر اس کا ناقابل  
 کنٹرول ٹھکانہ اور ابتدائی بے حد اخراجات لیکن ایسے فائدے بھی ہیں جن سے  
 ان نقصان کی تلافی ہو جائے گی۔

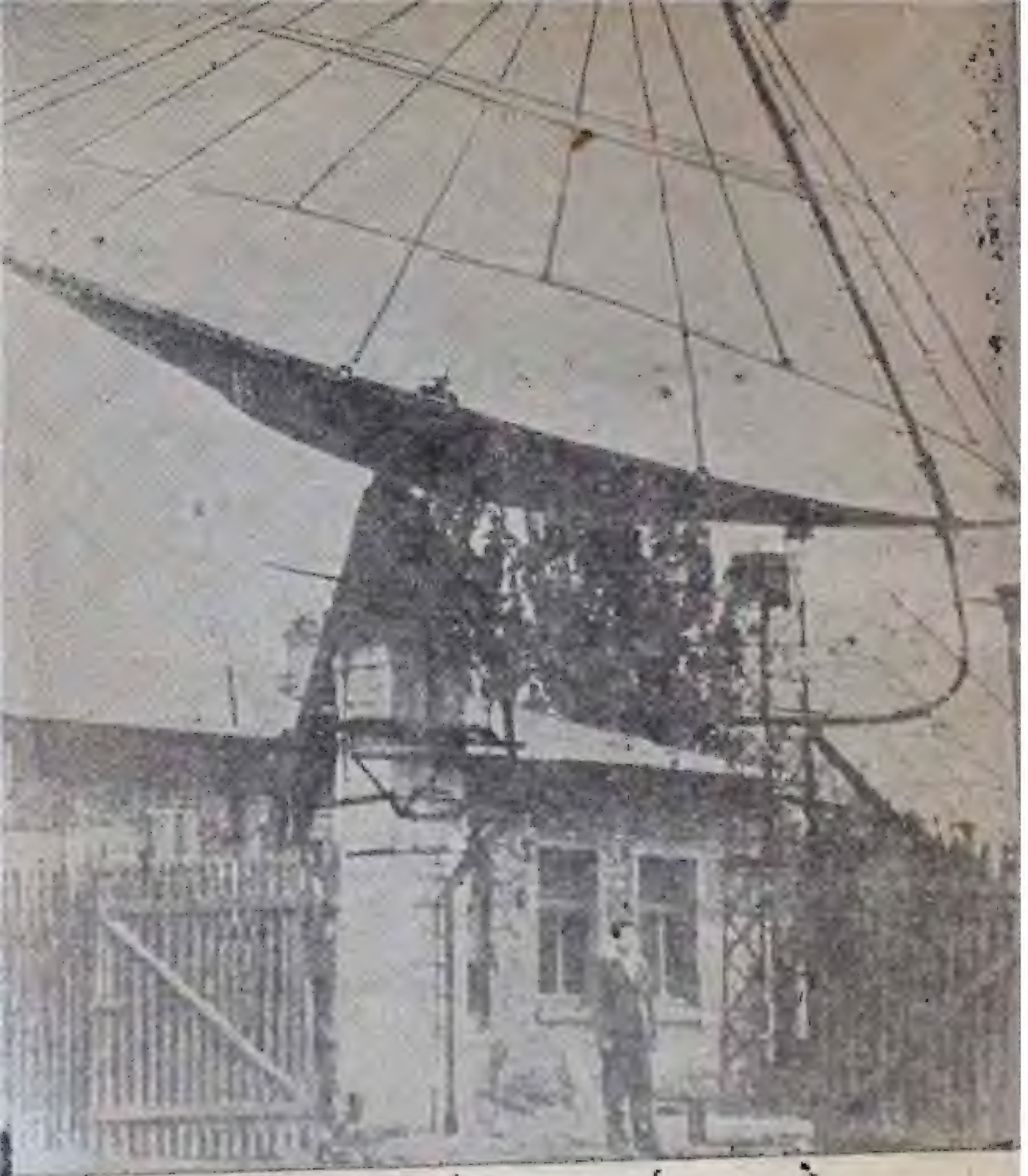
شمسی بھٹی میں ایسے برزے نہیں ہیں جو کثرت استعمال سے گھس جائیں۔  
 مونٹ لوئیس کی بھٹی کے ٹینکے پچھ برسوں سے موسمی حالات کا مقابلہ کرتے رہے  
 ہیں یہاں تک کہ ان طوفانوں میں بھی جن سے قریب کے شہر میں سلیٹ کی چھتوں  
 کو نقصان پہنچا تھا ان پر کوئی اثر نہیں ہوا۔ سب سے اہم بات یہ ہے کہ توانائی  
 مفت حاصل ہوتی ہے۔ کسی کا یہ فقرہ کھڑک ہی ہے کہ شمسی بھٹی صنعت و  
 حرفت میں سب سے زیادہ پہچان آور ایجا ہے۔





عظیم شمسی توانائی کا پلانٹ ہے اے جی اینیاس (A.G.E.N.E.A.S.)  
 نے ۱۹۶۳ء میں تعمیر کیا تھا اس کا مخروطی شکل کا محصل جو قطر میں تقریباً ۳۰ فٹ ہے  
 اور چھوٹے شیشوں کی بڑی تعداد پر مشتمل ہے ایک ہوائی سرشمسی حرارت کو منعکس  
 کرتا ہے جو اٹیم بنتی ہے وہ آبپاشی کے ایک پمپ کو کھینچتی ہے۔ چمکدار ہوائی سر کو دیکھئے  
 جو شیشے کا بنا ہے اور اس پانی پر بھی نظر پڑے گا جو بائیں جانب پائپ سے نکل رہا ہے۔





## شمسی توانائی کے غلی تجربوں کی انجمن

یہ بڑی بھٹی جو عرض میں شاید ۲۵ فٹ ہے تاشقند میں روس کی شمسی توانائی سے متعلق لیباریٹری (RUSSIAN HELOTECHNICAL LABORATORY) نے بنوائی تھی۔ تصویر کے اوپری حصہ میں مربع شکل کی جوشکی نظر آرہی ہے اس سے خلاصہ ہوتا ہے اسے آئیم یا درجنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ دائیں جانب زیریں میں نظر میں ایک اور طرح کا عاکہ نظر آرہا ہے۔



## شمسی توانائی اور خشک سازی

یہ بات بجا طور پر کہی گئی ہے کہ جس مہذب زندگی کا تصور احسان ملک میں جاری ہے وہیں ہیں وہ گھروں کو گرم رکھے بغیر ناممکن ہوگی۔ اس حقیقت کو سرورہ شمس محسوس کر رہا ہے۔ یا سٹہائے مقصدہ امریکہ کے شمالی علاقہ میں رہتا ہوا اور جس کے پاس سمیری سرورہ میں ایندھن باقی نہ رہا ہو۔ اپنے آپ کو گرم رکھنا اتنا اہم ہو گیا ہے کہ ہم اپنے کل ایندھن میں سے پانچواں اور تہائی کے درمیان حصہ مکان گرم رکھنے کے لئے استعمال کرتے ہیں اور ہر سال اپنے ریڑو اسٹاک میں سے تقریباً نصف ارب ڈن کوئلہ اس مقصد کے لئے حاصل کر لیتے ہیں۔

پاور سے تعلق رکھنے والے ہمارے سائنسدانوں کا کہنا ہے کہ اپنے محفوظ ذخیرے کو ختم کرنے کے علاوہ ایندھنوں کا اس طرح کا استعمال فضول خرچی اور نا اہلی بھی ہے۔ گھروں کو گرم رکھنے کے لئے نسبتاً کم درجہ حرارت کی ضرورت ہے اس لئے بہتر یہ ہوگا۔ کہ روایتی ایندھنوں کو زیادہ درجہ حرارت کی توانائی پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جائے۔ تاہم خلا میں حرارت حاصل کرنے کے سلسلہ کا بہترین حل سورج ہے۔ آج یہ بات ثابت ہو گئی ہے کہ اس میدان میں شمسی طاقت سے کام لیا جاسکتا ہے۔

ماہرین اتنے زیادہ پر امید ہیں کہ صدر امریکہ کے میسرمل پالیسی کمیشن نے پیشینگی کی ہے کہ سولہ لاکھ ایک کروڑ ۳۰ لاکھ سکائوں کو شمسی توانائی سے گرم کیا جاسکے گا۔ اگر یہ بھی فرض کر لیا جائے کہ مکانات کو گرم رکھکر اس ایندھن کا جو اس وقت خرچ ہو رہا ہے صرف نصف حصہ بچا یا جائے گا تو



بھی اس بجٹ سے ہم اپنے ریزرو ایزرھن کر ۲۵ سے ۳۰ برس تک زیادہ چلا سکتے۔  
 جہازوں میں بھی سورج کی شعاعیں گرم رکھیں گی۔ وہ مکانات جن کی تعمیر  
 حزب کی جانب کھلتی ہیں اس طریقے سے کافی گرمی حاصل کر لیتے ہیں۔ شمسی توانائی کے  
 ماہر سائنسدان بہت آسان طریقوں سے حرارت میں اتنا زیادہ اضافہ کر سکتے ہیں  
 کہ جو کام اس وقت گیس، تیل یا بجلی سے لیا جاتا ہے وہ سورج سے لیا جاسکے  
 چونکہ ہر گھر اپنی ضرورت کی شمسی توانائی جمع کر سکتا ہے اس لئے کسی مرکزی پاور اسٹیشن  
 کی محتاجی کی ضرورت نہیں ہے۔ نہ ہی توانائی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچانے  
 کے نظام کی ضرورت ہے جو عین اس وقت خراب ہو سکتا ہے جب اس کی بہت  
 زیادہ ضرورت ہو علاوہ ازیں توانائی کی ترسیل میں کوئی نقصان نہیں ہوتا جیسا  
 کہ پاور لائنوں کے ذریعے ہوتا ہے۔

شمسی توانائی کے ذریعے پانی کو گرم کرنا کوئی نئی بات نہیں ہے۔ ایک  
 خرمہ دراز سے انسان نے اس مظہر قدرت کی اہمیت تسلیم کی ہے اور اس  
 سے فائدہ اٹھایا ہے۔ مشرقی ممالک میں دھان کے کھیتوں میں آبپاشی کی  
 پھیلی نالیاں بنائی جاتی ہیں جن میں بہہ کر پانی پودوں تک پہنچتا ہے اس طرح  
 کے پانی سے جو مقابلتا گرم ہوتا ہے پیداوار اچھی ہوتی ہے پانی کو شمسی توانائی  
 کے ذریعے گرم کرنے کی دوسری مثال یہ ہے کہ تالابوں سے پانی بخارات جن کو  
 اڑھاتا ہے اور نیچے نمک رہ جاتا ہے۔

یہ شمسی توانائی سے استفادہ کرنے کی ابتدائی باتیں ہیں۔ اس لئے اگر  
 انسان نے اتنی ترقی کرنی کہ اس توانائی سے گھر، سڑک، کھانے پانی گرم ہونے  
 تو یہ کوئی حیرت کی بات نہیں ہے۔ اس صدمہ کے ادائل میں کیلی فورنیا اور  
 فلوریڈا میں شمسی توانائی سے پانی گرم کرنے کا انتظام عام طور پر نظر آتا تھا  
 شروع شروع میں پانی کی ٹینکی اس طرح بنائی گئی کہ سورج کی شعاعیں جیسا کہ  
 پڑیں اور وہ آہستہ آہستہ اس کو گرم کر دیتی۔۔۔ بعد کو تیز حرارتی سسٹم دیا گیا



# THE SOLAR SHINGLED HOUSE OF 19 ?



مستقبل کا گھر جس کا خاکہ لاس انجلس کی ہوف مین ایلیکٹریک کارپوریشن (HOFFMAN ELECTRIC CORPORATION) نے تیار کیا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ مستقبل میں کس طرح شمسی توانائی سے استفادہ کیا جائے گا۔ ایسی یاور کی تمام ضرورتوں کو ان شمسی خانوں پر راکر لگا جن کا انتظام چھت پر ہے۔ چھت کے ۲۰ x ۴۰ فٹ حصہ پر سلیکن (ایک غیر فلزاتی عنصر جو صرف مرکب شکل میں پایا جاتا ہے) کے شمسی خانے بنائے گئے ہیں جن سے چھت سورج کی روشنی سے فی گھنٹہ ۸۵۰ کلو واٹ توانائی حاصل کر سکے گی۔ گویا ایک مہینہ میں صرف پانچ دن کے اندر سورج سے اتنی توانائی حاصل ہو جائے گی جو گھر کی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے کافی ہوگی۔



کرنے کے لیے تیلوں کی کنڈلیاں بنانے کا طریقہ ایجاد ہوا۔ آخر میں تیلوں کو کاند رنگ  
 دیا گیا تاکہ وہ اور زیادہ حرارت جذب کر سکیں اور پھر شیش گھر کے اصولوں سے فائدہ  
 اٹھا کر جب کا ذکر ہم پہلے کر چکے ہیں سب کام ایک شیشہ سے لیا جانے لگا۔

ابتدائی زمانے کے یہ ہیٹر آگہ سازی کے لحاظ سے عام طور پر کھٹیا تھے پھر کھٹی جھا  
 (چپا) کام کرتے تھے۔ مقبول عام وہ اس لئے نہ ہو سکے کہ خرابی موسم کی بنا پر گرم پانی کی  
 سپلائی میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی تھی نیز دوسری طرح کا ایندھن سستا تھا۔

کپڑا دھونے کی خود کار مشینوں اور برتن دھونے کے شیشی ساز و سامان کے رواج  
 کے بعد گرم پانی کی ضرورتیں بڑھ گئیں یہ گرم پانی پر جو بھی توانائی اب خرچ ہوتی ہے  
 وہ خلائی حرارت کے لئے مطلوب توانائی کا ایک چوتھائی ہو سکتی ہے یہی وجہ ہے کہ  
 ایک مرتبہ پھر شیش توانائی سے پانی گرم کرنے کے طریقے سے دلچسپی ظاہر کی جانے لگی  
 ہے۔ ۱۹۵۰ء میں اندازہ لگایا گیا تھا کہ صرف مبنی رفلورڈیا میں مختلف ساز کے  
 اسٹیم کے ہزاروں آلات موجود تھے۔ پرائیویٹ گھروں میں ان کی گنجائش پچاس  
 گیلن اور بہت سے کمروں والی بڑی بلڈنگ میں ایک ہزار گیلن پانی تک تھی۔ بخیری  
 کے لحاظ سے اگرچہ وہ بہت عمدہ نہ تھے پھر بھی یہ ہیٹریاں سے سات برس کے اندر  
 اپنی وہ رقم نکال لیتے تھے جو ان کے لگانے پر صرف ہوتی تھی۔ اس کے علاوہ بہت  
 بڑا فائدہ یہ تھا کہ ان سے روایتی ایندھن کی بڑی مقدار بچ جاتی تھی۔

آج محققین نے زیادہ کارگر اور مناسب ڈیزائن کے محصل وضع کر لئے ہیں  
 تقریباً سات مربع فٹ کا ایک محصل اتنی حرارت جمع کرے گا جو پچاس گیلن پانی کی  
 ٹینکی کے لئے کافی ہوگی اور جو پانی ستر فٹ کنڈلیوں میں سے گزرے گا اس کے  
 درجہ حرارت میں ۳۰ ڈگری فارن ہائٹ کا اضافہ ہو جائے گا۔ رات کے لئے توانائی  
 کا ذخیرہ کرنا ممکن ہے۔ لیکن یہاں کچھ ایسی موسمی حالات خراب رہتے ہیں حرارت حاصل  
 کرنے کے ضمنی طریقے بلاشبہ ضروری ہیں۔

اٹلی کے شہر سان ریمو کو اس بات کا فخر حاصل ہے کہ وہاں پانی گرم کرنے کی



ایک بالکل نئی مشین نصب ہے، آسٹریلیا، روس اور بہت سے دوسرے ملکوں میں اور بھی زیادہ بہتر سامان تیار کرنے کی کوششیں ہو رہی ہیں بعض ملکوں میں جہاں اتنی فنی سہولتیں موجود نہیں ہیں جتنی کہ ہم کو حاصل ہیں سہل طریقے اختیار کئے گئے ہیں۔ مثلاً ہندوستان میں محققین نے کنکریٹ میں پانی کے پائپ لگا کر بہت زیادہ سستا انتظام کیا ہے۔

شمسی توانائی سے چلنے والے میٹرن صرف یہ کہ اقتصادی لحاظ سے پانی گرم کرنے کے زیادتی طریقے کے مقابلے کے ہیں بلکہ ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ ان کے ذریعے ایسے مقامات پر بھی گرم پانی دستیاب ہو سکتا ہے جہاں دوسری صورت میں ممکن نہ تھا۔ مثلاً درافتادہ بستیاں، پہاڑی تھوڑی سیڑیاں اور اسی طرح کے دوسرے مقامات۔ شمسی توانائی سے پیرنے کے تالابوں میں بھی پانی گرم رکھنے کا ایک بہتر طریقہ وضع کیا گیا ہے، ایسا اس طرح کیا جاتا ہے کہ تالاب کو ایک شفاف بلاسٹک سے ڈھک دیا جاتا ہے جو روشنی کو تو اندر جانے دیتا ہے لیکن تیجر کے نقصان کو روکتا ہے۔

شمسی حرارت سے پانی گرم ہو گیا تو یہ بڑی اچھی بات رہی لیکن اگر گرم حمام سے ایک دم سرد مکان میں قدم رکھیں تو اس سے کچھ راحت نہیں ملے گی۔ آئیے اس بات پر غور کریں کہ ہم کس طرح اپنے مکان کو بھی سورج سے گرم رکھ سکتے ہیں پہلے باب میں ہم بتا چکے ہیں کہ مکان کی چھت اتنی حرارت حاصل اور منعکس کرتی ہے جو اس توانائی سے کہیں زیادہ ہے جو ہماری بہت سی چیزیں بجلی کی صورت میں خرچ کرتی ہیں۔ شمسی خلائی حرارت ہمارے لئے اس بات کا موقع فراہم کرتی ہے کہ ہم اپنے حرارتی پلانٹ کو چیلانے کے لئے ایک چھت سے محصل کا کام کس طرح کر سکتے ہیں۔ چھت پر پینشن کرنے والی حرارتی توانائی کا بیشتر حصہ عام طور پر فضا میں واپس منعکس ہو جاتا ہے۔ حقیقت میں عکس انداز کچھ نہیں اسی مقصد کو پورا کرنے کے ڈھنگ سے بنائی جاتی ہیں یعنی کہ وہ اس توانائی کو ضائع کر دیں تاکہ موسم گرمیوں میں ہمارا مکان متقابلتنا ٹھنڈا



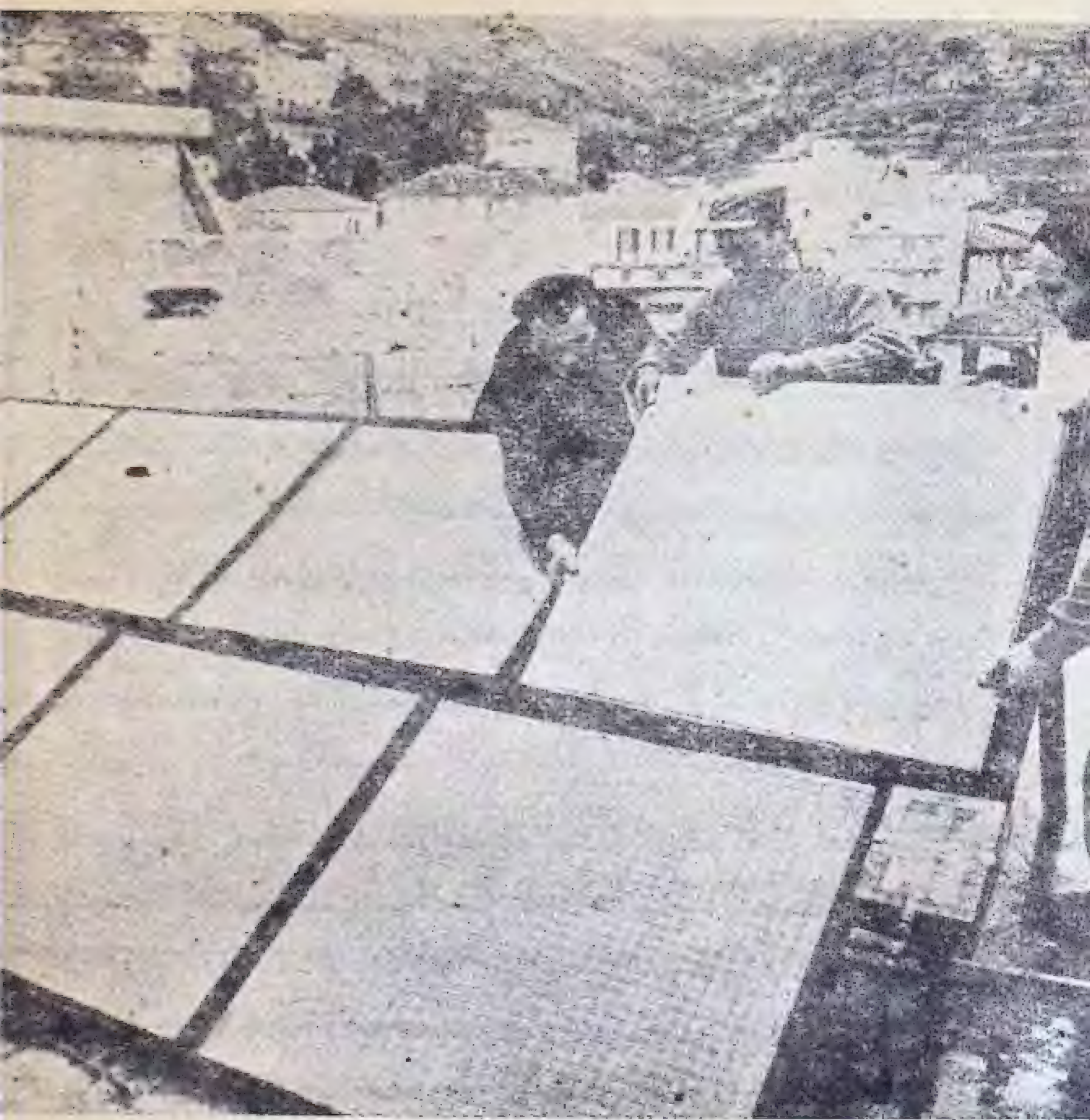
رہ سکے۔ بعد کو ہم بتائیں گے کہ اس حرارت کو موسم گرما میں گھر کو ٹھنڈا رکھنے کے لئے کس طرح استعمال کیا جاسکتا ہے اس وقت تو ہم اپنا بیان حرارت حاصل کرنے تک محدود رکھتے ہیں۔

عام کھیر ملیں یا دوسری طرح کی چھت کے ایک حصہ پر شیشہ کی پلیٹ چڑھا کر ایک شمسی انجینر اس سے محصل کا کام لیتا اور شمسی حرارت حاصل کرتا ہے۔ بعد ازاں ہوا محصل میں سے گزاری جاتی ہے اور اسے عام ملکی کے ذریعے گرم کرنے کے لئے بجایا جاتا ہے اس ہوا کا درجہ حرارت صبح کے وقت ۹۰ ڈگری سے دوپہر کے وقت ۱۵۰ ڈگری تک کے درمیان رہتا ہے ظاہر ہے موخر الذکر درجہ حرارت ضرورت سے کہیں زیادہ ہے لیکن حرارتی توازن سے اسے اس طور پر کنٹرول کیا جاتا ہے کہ مکانات ضرورت سے زیادہ گرم نہیں ہو پاتے۔ یہ بات ہم بعد میں بتائیں گے کہ اس فائنل حرارت کا کیا بنتا ہے۔

اصل تجربات کے دوران یہ بات دیکھنے میں آئی کہ سرد آب دہوا میں سو فیصدی شمسی حرارت حاصل کرنے کے لئے بہت بڑے محصل کی ضرورت ہے اس لئے بیشتر انجینر شمسی حرارت سے تین چوتھائی ضرورت پورا کرنے کا پروگرام بناتے ہیں اور باقی ضرورت گیس، تیل یا بجلی کے ذریعے پوری کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لئے ایک مکان کے واسطے جس میں پندرہ سو سے دو ہزار فیٹ تک فرش زمین موجود ہو چھ سو مربع فیٹ کا ایک محصل کافی ہے۔ چھت یا دیواریں بھی محصل کی حیثیت سے کام کرتی ہیں۔ دونوں طرح کے محصلوں سے کام لیا گیا ہے۔

جب ہم شمسی توانائی سے گرمی حاصل کرنے پر غور کرتے ہیں تو ایک منطقی سوال سامنے آتا ہے وہ یہ کہ جب سورج غروب ہو یا جب کبھی وہ کچھ دیر کے لئے چھپ جائے تو کیا ہوگا؟ کیا مالک مکان نے اس صورت حال کا مقابلہ کرنے کا انتظام کر لیا ہے؟ خوش قسمتی سے اس کی ضرورت نہیں ہے اور نہ ہی اسے گیس کی بھٹی سے کام لینے کی ضرورت پیش آئیگی دن میں فائنل حرارت جمع کر لی جاتی ہے اور رات یا دن میں ابراؤن موسم کے وقت یہ ذخیرہ





پانی گرم کرنے کے شمسی منصوبات جو سان ریچر، اٹلی کی بہت سے کمروں والی ایک عمارت  
 کی چھت پر لگائے گئے ہیں پانی پائپ کے ذریعے ان کواٹروں سے گزار کر لایا جاتا ہے  
 جو خصوصی مشین کی پیڈیٹوں کے نیچے لگائے گئے ہیں اور اس کا درجہ حرارت ۵۰ ڈگری  
 تک اونچا کر دیا جاتا ہے۔ ایک بڑی ٹینک جس میں پانی کا ذخیرہ کر دیا جاتا ہے رات کی  
 ضرورتوں کو پورا کرے گی۔



شدہ حرارت مکان کو گرم رکھنے کے لئے استعمال میں لائی جاتی ہے۔

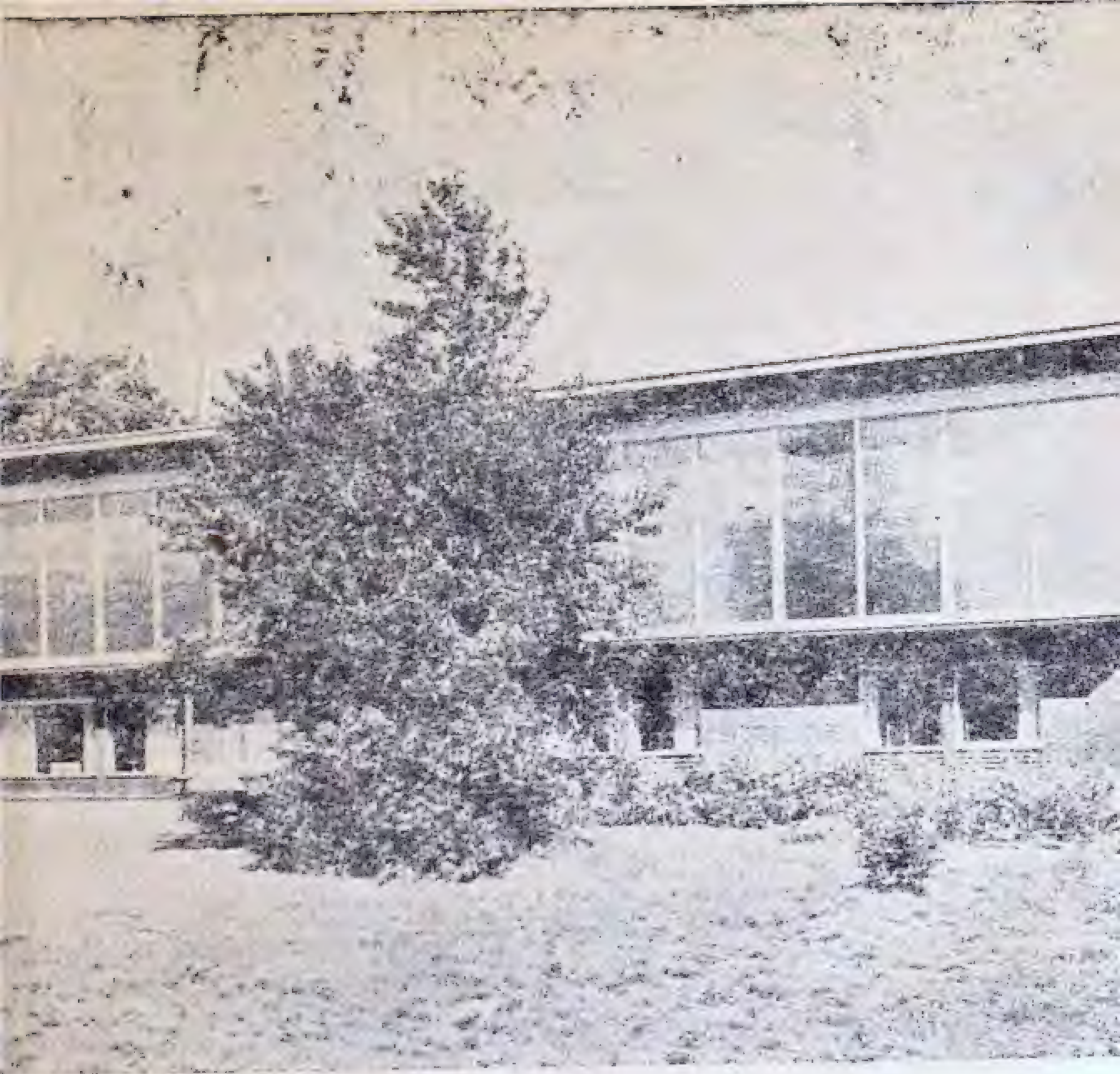
حرارت کا ذخیرہ کرنے کے بہت سے طریقے ہیں۔ ایک طریقہ یہ ہے کہ ایک سیسے میں کنکر یا پتھر بھر دی جائے اور فالتو گرم مٹی کو اس پر سے گزارا جائے۔ اندر پتھر اسی طرح کے بہاؤ کا رخ بدل دیا جاتا ہے اور کنکر اپنی حرارت مکان کو گرم رکھنے کے لئے واپس چھوڑ دیتے ہیں۔ بعض ڈیزائنرز محسوس کرتے ہیں کہ حرارت کا ذخیرہ کرنے کے لئے پانی ایک معیاری وسیلہ ہے۔ پانی کا ایک ڈرا اسٹورینج ٹینک بنائے اور اسے سورج سے حرارت حاصل کرنے کے نظام سے ملا دیجئے۔ ایک اور طریقہ ایسا سالہ تیار کرنے کا ہے جو ایک خاص نقطہ تک حرارت پہنچنے پر پگھل جاتا ہے اور اس طرح گرمی کی ایک بڑی مقدار اپنے اندر جذب کر لیتا ہے۔

شمسی حرارت سے گرم کرنے والا ایک ابتدائی مکان محققین نے ۱۹۳۹ء میں MIT کے مقام پر تعمیر کیا تھا۔ ان ڈیزائنروں نے حرارت کا ذخیرہ کرنے کے لئے ڈیوڈ ٹرنٹینک سسٹم سے کام لیا تھا۔ یہ مکان اور اس کے بعد جو دوسرا مکان تعمیر کیا گیا وہ محض تجربے کے مقصد سے بنائے گئے تھے۔ البتہ جو تیسرا مکان ۱۹۴۸ء میں بنایا گیا اسے طالب علموں نے برابر قائم رکھا ہے۔ مکان کی تین چوکھائی ضرورت شمسی حرارت کے ذریعے پوری ہوتی ہے۔

۱۹۴۸ء میں شمسی توانائی سے گرم رکھا جانے والا ایک اور مکان میساچوسٹس ریاست کے شہر ڈوور (DOVER) میں تیار کیا گیا۔ ایک حدت یہ تھی کہ اس میں حرارت کا ذخیرہ کرنے کے لئے سو ڈیڑھ سافٹ کے ظروف استعمال کئے گئے تھے یہ مادہ پانی کے برابر اپنے حجم میں پانچ گنا حرارت جذب کرتا ہے اور ابراہیم موسم کے زمانہ میں کئی دنوں تک گرمی پہنچانے میں کارآمد ثابت ہوا ہے۔ ڈوور کے مکان کو جس قدر توانائی کی ضرورت ہے اس کا ۹۵ فیصدی حصہ شمسی توانائی کے ذریعے پورا کرنے کا انتظام کیا گیا ہے۔

شمسی توانائی سے گرم رکھے جانے والے ایک مکان کا تجربہ کوئٹہ اور بہاؤ





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

ڈیور ہاؤس جو شمسی توانائی سے گرم رکھا جاتا ہے، دوسری منزل کی بڑی کھڑکیاں دراصل حرارت حاصل کرنے والی کھڑکیاں ہیں۔ دن کے وقت فالتو حرارت سوڈیم سلفیٹ (GLAUBERS SALT) کے ظروف میں جمع کر لی جاتی ہے جو اتنے ہی حجم کے پانی میں جمع ہونے والی حرارت سے پانچ گنا زیادہ ہے اندھیرا ہونے پر اسی ذخیرہ شدہ حرارت سے مکان کو گرم رکھنے کا کام لیا جاتا ہے۔ ساچر سسٹم کے سخت جاڑوں کے باوجود ڈیور ہاؤس اپنی ضرورت کی ۹۵ فیصد حرارت شمسی توانائی ہی سے حاصل کرتا ہے۔



کے شہر بولڈ رہیں کیا گیا۔ یہ ایک چھوٹا سا بنگلہ تھا جس کی تحیت پر حرارت جمع کرنے کا انتظام کیا گیا اور اس میں کنکروں سے بڑے پیمے لگا دیا گیا تاکہ اس میں حرارت کا ذخیرہ جمع کیا جاسکے۔ اس سے ایندھن کی بچاس فیصدی بچت ہو گئی۔ ڈیزائنر کا منصوبہ یہ ہے کہ ڈینور میں ایک بڑا مکان تعمیر کیا جائے جہاں چھ سو مربع فٹ کا ایک محصل تیار ہوگا کہ اس سے گرمی حاصل کرنے کی بنیاد پر تھائی ضرورت کو پورا کیا جاسکے۔

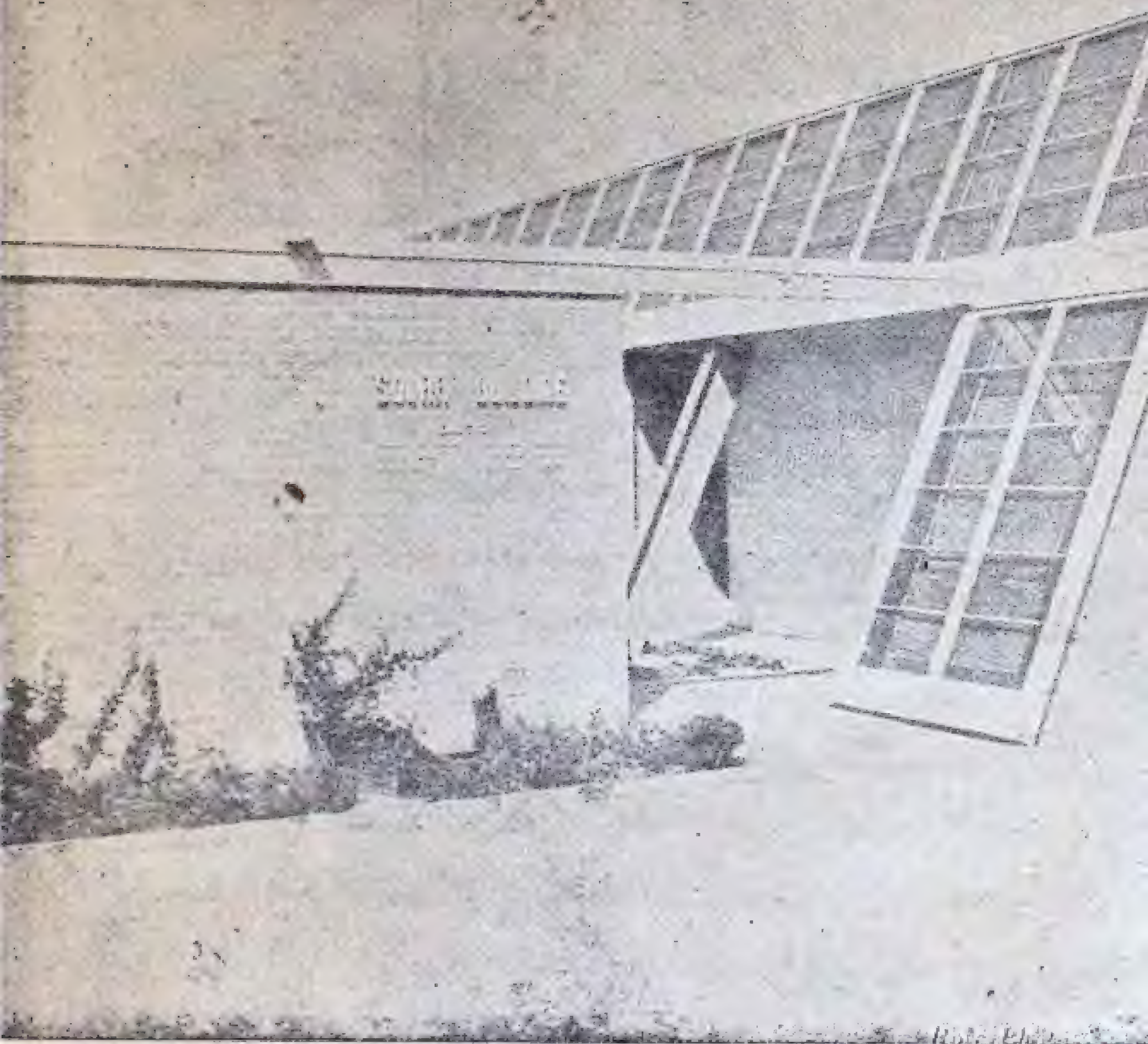
ایری زونا میں ایک عمارتی فرم نے ایک مکان تعمیر کیا ہے جو قطعی طور پر شمسی توانائی سے گرم رکھا جاتا ہے۔ مزید ترقی یہ کی گئی ہے کہ ذخیرہ اور نلوں کے نظام کا کچھ حصہ میسم گرمیوں میں مکان کو جزوی طور پر ٹھنڈا رکھنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سورج کی حرارت کو وسط گرمیوں میں ٹھنڈکے لئے استعمال کرنا ایک سحر کن بات ہے اس سلسلے میں کافی کام ہو رہا ہے۔

مکانات کو گرم رکھنے کے لئے سورج کی توانائی بڑے پیمانے پر کس طرح استعمال کی جاتی ہے۔ اس کی ایک مثال ابو قرق، نیرو نیکیو میں ایک دفتر کی خوبصورت اور جدید عمارت ہے جو ۳۰۰ مربع فٹ زمین کو گھیرے ہوئے ہے اور جس کی ایک پوری دیوار شیشوں کے ٹکڑوں سے بنائی گئی ہے۔ یہی شیشے شمسی حرارت حاصل کرتے ہیں۔

حرارت کا ذخیرہ کرنے کے لئے ہزار گیلن پانی کی گنجائش کا ایک زمین دوز ٹینک تیار کیا گیا ہے جو سردیوں کے زمانے میں حرارت ہتیا کرتا ہے۔ توقع یہ جاتی ہے کہ عمارت کے لئے مطلوبہ حرارت کا نوے فیصدی حصہ سورج سے حاصل کیا جاسکے گا۔ گرمیوں کے زمانہ میں "حرارت لے جانے والے کمپوں" کے ذریعے عمارت کو ٹھنڈا رکھنے میں مدد ملتی ہے۔ عمارت میں حرارت کا ذخیرہ کرنے کے نظام کا دلچسپ پہلو یہ ہے کہ بہار اور خزاں دونوں موسموں





شمسی توانائی سے گرم کیجانیوالی دنیا کی پہلی مکمل کھٹی جس کا ڈیزائن بریجرس  
 اینڈ میکسن کمپنی (BRIDGERS & PAXTON) نے تیار کیا ہے  
 اور اسی نے اس کو ابوقرق شرمیکس تعمیر کرایا ہے جیسا کہ تصویر میں دکھایا  
 گیا ہے اس کی ایک پوری دیوار شیشے کی بنی ہے جسے دھات کے کواٹلوں  
 سے سہارا دیا گیا ہے۔ پانی ان کواٹلوں میں گھومتا ہے اور اسے سورج کے  
 ذریعے گرم رکھا جاتا ہے۔ اس کا کچھ حصہ عمارت کو گرم رکھنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے  
 اور جو کچھ فاضل ہوتا ہے اس کا ذخیرہ زمین دوز پانی کی ٹنکی میں کر دیا جاتا ہے جسکی میں  
 چھ ہزار گیلن پانی کی گنجائش ہوتی ہے۔ رات کے وقت اور ابر آلود دنوں میں یہ فائبر  
 حرارت کام میں لائی جاتی ہے۔



میں دن کے وقت ہوا سے گرمی حاصل کر کے اس کا ذخیرہ کر لیا جاتا ہے جو رات کے وقت عمارت کو گرم رکھنے کے لئے استعمال میں لایا جاتا ہے۔ موسم گرمی کی جھلسا دینے والی گرمی میں شمسی توانائی سب سے زیادہ نالیندیدہ چیز نظر آتی ہے، تاہم ہوشیار انجینیر ایسے طریقے معلوم کرنے کی کوشش میں مصروف ہیں کہ شمسی توانائی کو خنک ساز مشین چلانے کے کام میں لایا جاسکے۔ اگرچہ یہ بڑی عجیب و غریب بات معلوم ہوتی ہے۔ لیکن موسم سرما کے مقابلے میں گرمیوں میں حقیقتاً زیادہ توانائی دستیاب ہوتی ہے۔

حرارتی وسیلے کے طور پر جب سورج کی بہت کم ضرورت ہوتی ہے تو وہ بہت زیادہ چمکتا ہے۔ لیکن جہاں تک خنک سازی کا تعلق ہے اس کا معاملہ اٹھا ہے دو پہر کے وقت جب ٹھنڈک کی زیادہ ضرورت ہے سورج سب سے زیادہ توانائی ہٹا کرتا ہے اگر اسے مناسب طور پر استعمال کیا جائے تو یہ توانائی ہمیں گرم ترین موسم میں اطمینان بخش طور پر ٹھنڈ پینچا سکتی ہے۔ مکان کے اوپر چھ سو مربع فٹ کا محفل موسم گرمی میں خنک سازی کے لئے کافی توانائی ہٹا کر رکھے گا۔

یہ عجیب بات معلوم ہوتی ہے کہ شمسی توانائی سے خنک سازی میں کام لینے کا خیال انسان کے ذہن میں اب سے بہت پہلے یعنی ۱۸۸۹ء میں آیا تھا جب ٹیلر (TELLIER) نے اونیائی خنک ساز مشینوں کو توانائی ہٹا کرنے کے لئے دو پاٹ بکس، کا طریقہ پیش کیا تھا جس سے کہ توانائی حاصل کی جائے پھر زیادہ قریب کے زمانے یعنی ۱۹۳۸ء میں ایک سائنسدان نے خنک سازی کے نظام کو جنتی ہرنی ہائیڈروجن سے توانائی ہٹا کرنے کا خیال پیش کیا۔ اس کا کہنا تھا کہ وہ ہائیڈروجن پانی سے حاصل کرے گا اور سی توانائی سے اس کے اجزاء الگ کئے جائیں گے۔

خنک سازی کے مکینکی پلانٹ کے علاوہ ایک اور طریقہ ہے جو خنک کو



جذب کرنے والا طریقہ کہلاتا ہے۔ اگرچہ اس کا عام رواج نہیں ہے لیکن  
تجاذب کا یہ ٹیکنک شمسی توانائی کے لئے بڑا مناسب ہے اور اس کے لئے توانائی  
حاصل کرنے کے لئے فی ٹن نصف رقبہ کی ضرورت ہوگی اس طرح چھ سو مربع فٹ  
کا محصل جو ہمیں سردیوں میں اطمینان بخش طور پر گرم رکھے گا دو پہر کے وقت پانچ  
یا چھ ٹن خنکی مہیا کرے گا۔ ہمارے ملک کے جنوب مغربی گرم علاقوں میں ایک  
مکان کے لئے یہ خنکی کافی ہوگی۔

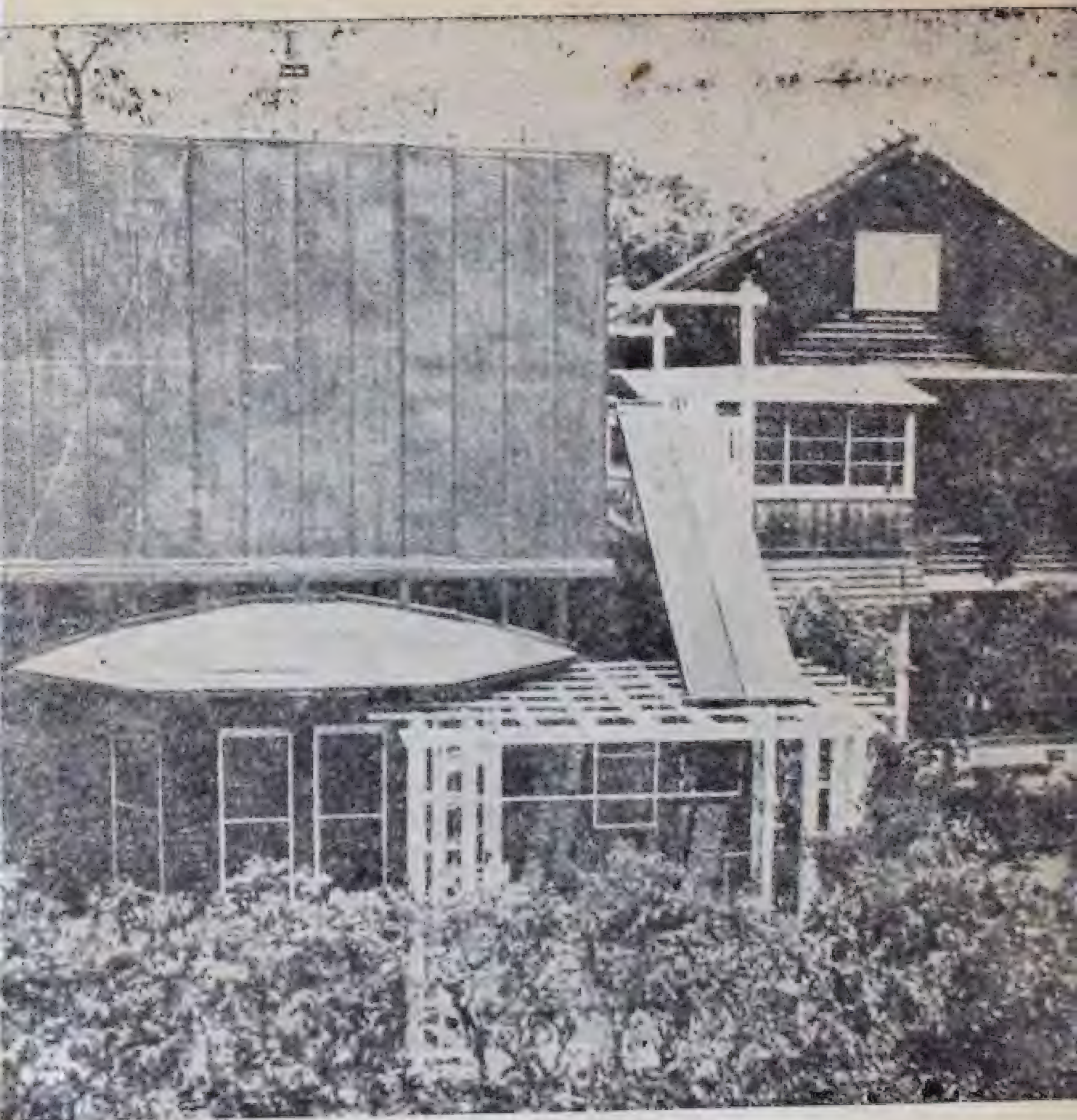
خنک سازی کے ایک تیسرے طریقہ کا تجربہ کیا گیا ہے اور وہ ہے گلی کول  
سے بار بار نمی پیدا کرنے کا عمل، جو شمسی توانائی کے محصل کے ساتھ بڑا اچھا  
کام کرے گا ہر طوب آب و ہوا میں اس طرح کا عمل بہترین اور بہت زیادہ  
موثر ہے۔ اس کا ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ وہ ہوا کی ایک غیر ضروری کمی کو  
ختم کر دیتا ہے۔

اگرچہ ہم میں سے بہت سے کچھ عرصہ تک ایسے مکان میں منتقل نہ ہو سکیں  
گے جو مکمل طور پر ایرکنڈیشنڈ ہو لیکن یہ بات لازمی ہے کہ اس سمت میں بڑی  
تیز ترقی ہوگی۔ ماہرین فن عمارت ان ڈیزائنوں کی افادیت سے واقف ہیں  
جن میں سورج کو پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ محصلوں کے محلے میں مسلسل اصلاح  
ترقی ہو رہی ہے۔ مثال کے طور پر اسرائیلی سائنسدانوں نے منتخبہ سطح، کہ  
ڈھانپنے کا طریقہ دریافت کیا ہے۔

اگرچہ اس وقت شمسی حرارت سے چلنے والی مشین کے نصب کرنے پر عام  
روایتی مشین کے مقابلے میں زیادہ خرچ آتا ہے لیکن توقع ہے کہ پندرہ برس  
سے بھی کم عرصہ میں اس کا خرچ کم ہو جائے گا۔ اگر زیادہ مقدار میں توانائی  
حاصل کی جائے تو اخراجات کو دوسری طرح کی مشینوں کے برابر لانا ممکن ہے۔

۱۔ ایک قسم کا الکول

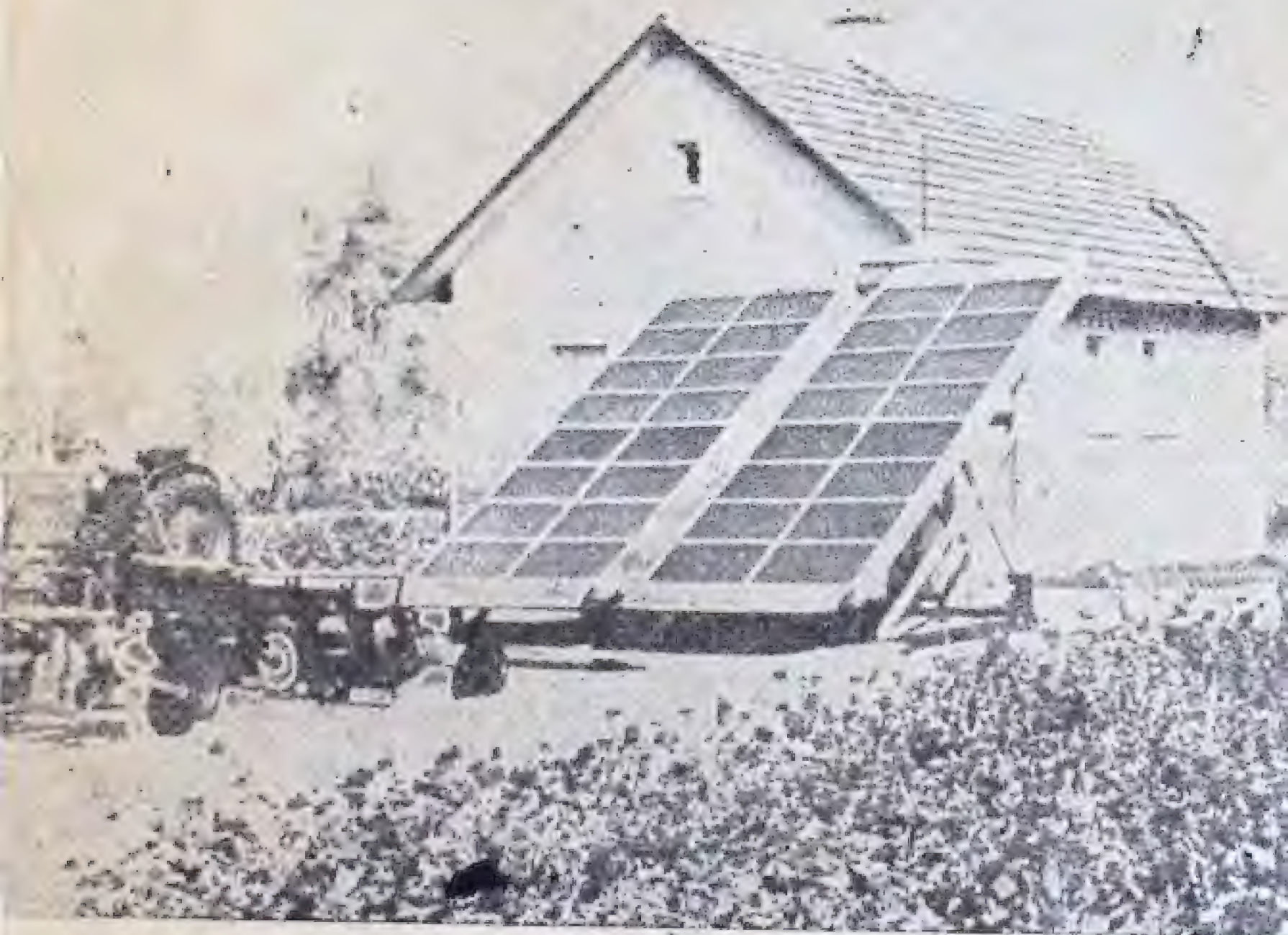




## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

یہ گھر جو ایک جاپانی سائنس دان ایم یاناماچی (M. YANAGIMACHI) کی ملکیت ہے۔ شمسی توانائی سے پورے برس ایک کنڈیشنڈ رکھا جاتا ہے۔ تصویر میں جو ٹر اپر وہ نظر آتا ہے وہ حرارت حاصل کرنے والی ایک چھٹی پلیٹ ہے۔ سردیوں کے دنوں میں یہ مکان کو حرارت دیتا کرتی ہے اور گرمیوں میں اسی سے توانائی حاصل کر کے مکان کو ٹھنڈا رکھا جاتا ہے۔





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

روس بھی شمسی حرارت کے تجربات میں سرگرم ہے۔ تصویر میں پانی کو گرم رکھنے والا ایک محصل نظر آ رہا ہے جو غسل خانہ کو پانی مہیا کرتا ہے۔ شیشے کے دھکن کے نیچے سیاہ کواٹل دیکھے جاسکتے ہیں۔ محصل کو ذرا تر چھارکھا جاتا ہے تاکہ دن کے گرم ترین حصہ میں سورج کی شعاعیں اس کی عمودی پر پڑ سکیں۔



## اس دنیا کی کچھ نئی چیزیں

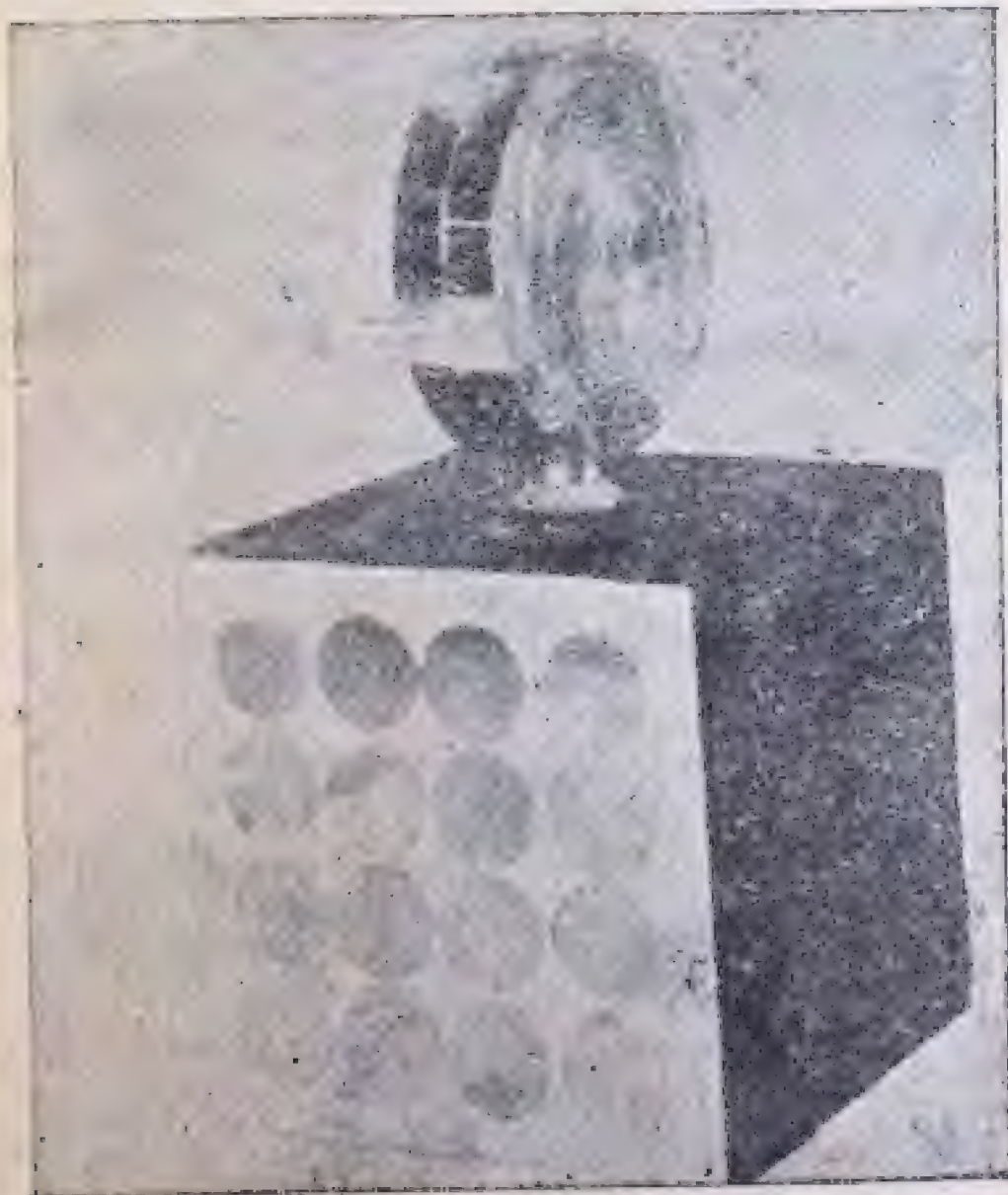
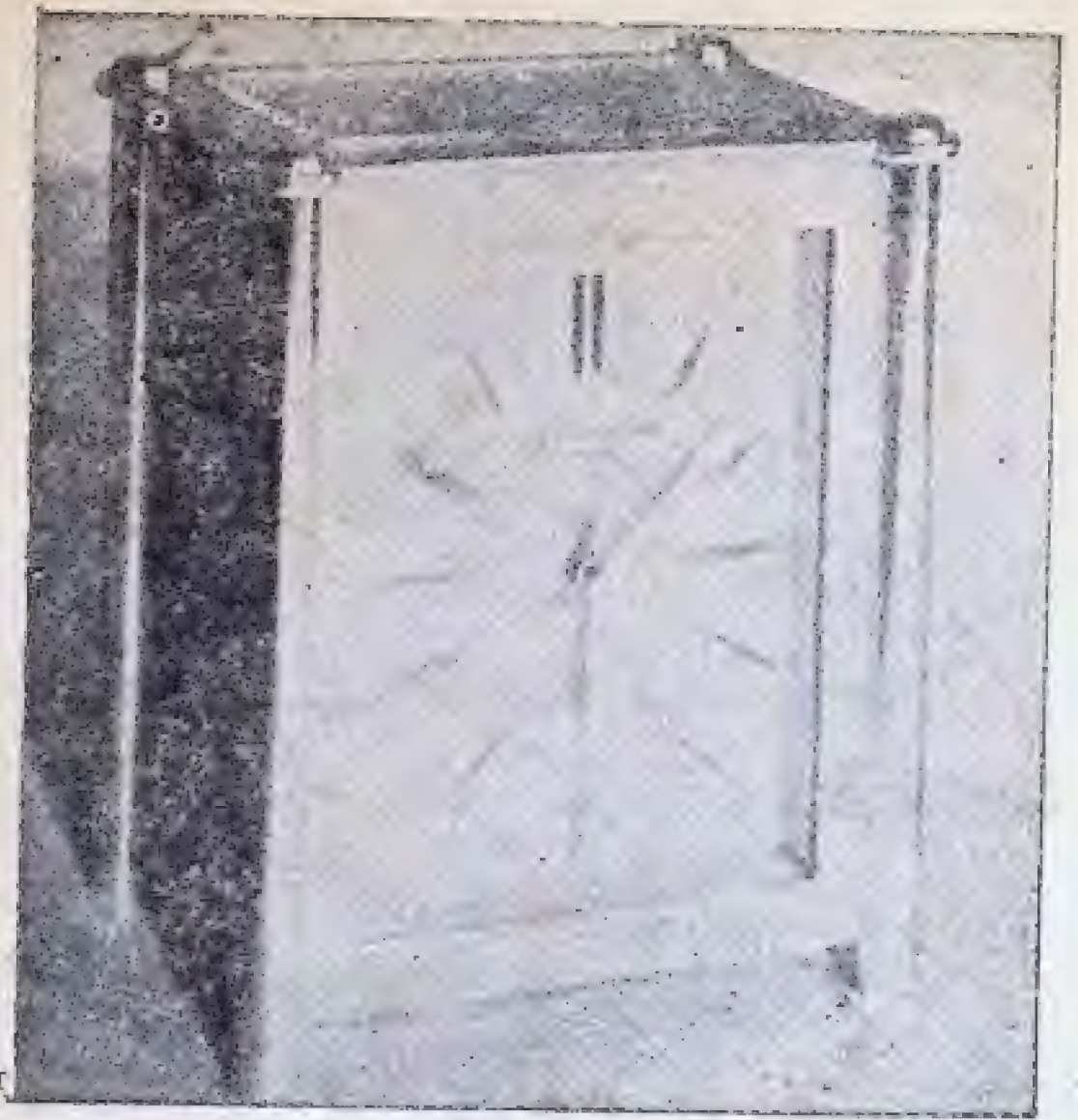
اب تک ہم نے اس بات پر غور کیا ہے کہ سورج ہی ایک خاص وسیلہ ہے جس سے چمکوں، بھٹیوں اور گھروں کو گرم رکھنے والے آلات کو چلانے کے لئے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ کچھ برسوں سے انسان کی آنکھیں سورج پر لگی ہوئی ہیں اور ایسا کوئی نہیں نہیں ہے جو سورج کے متعلق اس کے ذہن میں نہ آیا ہو۔ آرتھور شمس کے شمسی متجہبار کا اور اسی طرح ڈاکٹر بریگر اس (Dr. BERGERAC) کی خلائی شین کا ذکر کیا جا چکا ہے جن میں محسن سطحی طور پر شمسی توانائی سے کام لیا گیا تھا اس ملک میں جن اشیاء کو پینٹ کر لیا گیا ہے ان کی فہرست پر نظر ڈالئے تو شمسی ایجادات کی وسعت کا اندازہ ہوگا

۱۸۵۲ء میں برلیس پریٹ (ULYSES PRATE) نے ہاتھی دانت خشک کرنے کی شمسی شین (SOLAR IVORY BREACHER) تیار کی تھی ظاہر ہے اس کے لئے بڑی مقدار میں ہاتھی دانت کی ضرورت تھی۔ ظاہر ہے اس کے لئے بڑی مقدار میں ہاتھی دانت کی ضرورت تھی کیونکہ ۱۸۸۳ء تک اس قسم کی چار ہزار نوکھی شینیں پینٹ کی جا چکی تھیں۔ ظاہر ہے کہ صرف ہاتھی دانت ہی کوئی ایسا پیرزہ نہیں ہے جو سورج خشک کرتا۔

ایک ابتدائی پینٹ، جو خانہ جنگی کے زمانے میں رجسٹری کر لیا گیا تھا اس کا متعلق پھلی کو نمک لگانے اور سکھانے سے تھا منقہ اور دوسرے پھلوں کو بھی اسی طریقہ سے سکھایا جاتا تھا۔ غالباً ۱۹۲۰ء میں پھلوں کو خشک کرنے والی شمسی شین (SOLAR FRUIT DRIER) کی رجسٹری کی گئی اور پھر ابھی پھلے



شمسی توانائی کے عملی تجربوں  
کی انجمن  
ماڈرن شمسی گھنٹہ شمسی ائل کی  
ترقی یافتہ شکل سرگھڑکے  
اوپر اس کا محصل نظر آ رہا ہے  
جو روشنی کو بجلی میں بجلی میں منتقل  
کرنے کے موثر کو چلاتا اور توانائی  
کا ذخیرہ کرتا ہے جس سے  
غروب آفتاب کے بعد کام لیا جاتا ہے



شمسی توانائی سے چلنے والا  
بجلی دینے والا  
دن کے وقت شمسی سلوں سے  
اس کے سلوں میں توانائی کا  
جو ذخیرہ کر لیا جاتا ہے اس  
شہر میں کام لیا جاتا ہے  
اور اس طرح یہ فلیش سلسل  
کما کر تار مہتا ہے۔



وہوں یعنی ۱۹۵۰ء میں فی الحقیقت دو ایسی مشینیں سورج جیٹر کی گئیں جن سے  
آئرش کلائی کو شمسی توانائی سے خشک کیا جاتا تھا۔

دوسرے مبدانوں میں بھی اسی طرح کی مشینوں سے کام لیا گیا ایک موجد  
نے ۱۸۸۳ء میں شمسی توانائی سے اینٹوں کو پکاتے والی مشین (SOLAR BRICK DRIER)  
ایجاد کی۔ دوسرے عمارتی سامان کے معاملہ میں کام لیتے ہوئے اس دور کے ایک موجد  
نے ہندوستان میں عمارتی لکڑی کو شمسی توانائی سے خشک کرنے کا کھٹہ (LUMBER  
DRIER) ایجاد کر لیا شمسی توانائی کا ایک غیر معمولی استعمال شاید ۱۸۷۵ء  
میں اس وقت ہوا جب اس کے ذریعے پردوں کو خشک کیا گیا۔

۱۸۸۱ء میں سورج کی گرمی سے کمروں کو گرم رکھنے اور ہوا سنبھالنے کے آلات  
پٹنٹ کرائے گئے اس وقت سے موجدوں کو اس سے خاص دلچسپی رہی ہے۔  
پانی کو گرم کرنے والے ہیٹر بھی مقبول عام ہیں۔ بعض محققین اس مسئلہ میں کہیں  
زیادہ آگے بڑھ گئے ۱۸۹۷ء کے قریب کے عرصہ میں ایک ایسی مشین پٹنٹ  
کی جو سورج کی گرمی سے حرارتی ہیٹریوں پر بجلی تیار کرتی تھی۔ ظاہر ہے  
یہ مشین جدید شمسی ہیٹری کی جس سے ہم آشنا ہیں ایک کھڑکی بندانی شکل  
تھی۔

پٹنٹ کی تاریخ میں سورج سے چلنے والے پمپ اور دوسری قسم کے موٹر ۱۸۸۸ء  
میں رجسٹری کرائے گئے لیکن ان کے ساتھ ساتھ سورج کی توانائی گھر بچاؤ  
میں زیادہ لایا گیا ۱۸۹۸ء میں ایک شخص ریکی (RIEKE) نے شمسی توانائی سے  
چلنے والا ایک آلہ پٹنٹ کرایا جو اپنی نوعیت کا پہلا اور انطاہر و احادیث  
تھا جس سے دو کام لئے جاسکتے تھے یعنی بیکار درخت کے ٹھنڈے کو چلانا اور  
کیڑوں مکوڑوں کی بیج کٹی کرنا۔

۱۹۱۷ء میں شمسی توانائی سے چلنے والا ٹرانسکارگٹ کا ایک آلہ پٹنٹ  
کر لیا گیا شمسی توانائی کا یہ دلچسپ استعمال آج بھی ایک ترقی شدہ آلہ ہے



شکل میں کیا جاتا ہے جسے ایک گھریلو کاربیکر آسانی سے بنا سکتا ہے اور جس کی  
 مدد سے وہ دہزار ڈگری تک اونچا درجہ حرارت حاصل کر سکتا ہے شمسی توانائی  
 کے کچھ اور استعمال بھی ہیں جن کا ذکر ہم اسی باب میں بعد کو کریں گے۔  
 شمسی آتشید سے اگرچہ لوگ واقف تھے اور انیسویں صدی کے  
 نصف آخر میں اس کا استعمال بھی جاری تھا لیکن امریکہ میں پہلی بار یہ آلہ  
 صرف ۱۹۱۹ء میں پٹنٹ کرایا گیا۔ اس کے بعد سے بہت سی ترقیاں ہوئی ہیں  
 جن میں پلاسٹک کے ایسے آلات کشید بھی شامل ہیں جنہیں پھلایا اور بڑھایا  
 بھی جا سکتا ہے اس قسم کا آلہ سمندروں پر اڑنے والے ہوائی جہاز کے  
 سفر کے دوسرے سامان میں شامل رہتا ہے۔ یہ ایک سیدھا سادہ آلہ  
 ہے جسے ارزاں سالہ سے تیار کیا جاتا ہے اور جس کے ذریعے کشید کیا ہوا  
 پانی مختلف مقاصد کے لئے مہیا کیا جا سکتا ہے۔ حال ہی میں ایک فرانسیسی  
 محقق نے تجویز کیا ہے کہ پانی کیسے ایک ایسا آلہ جراثیم کش بنا جا سکتا ہے جو شمسی توانائی کو جلا لیا  
 ایک عرصہ وزارت سے سورج صحت و تندرستی کی علامت رہا ہے اور  
 موجد ولد نے اس کے اس افادی پہلو کی اہمیت کو نظر انداز نہیں کیا ہے۔  
 چنانچہ ۱۹۳۴ء میں ایک ایسا معالجائی آلہ پٹنٹ کرایا گیا جس میں سورج کی  
 شعاعوں سے کام لیا جاتا تھا اس کے علاوہ سورج کی شعاعوں سے گرم  
 کئے جانے والے کمرے "آبریشم کے پینے لاسنے والے ایسے کپڑے جو سورج سے  
 گرم کئے گئے ہوں، نیز خوراک کو ضائع ہونے سے بچانے کے لئے شعاعی مشین  
 وغیرہ بھی ایجاد کی گئی۔

ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ سورج کے اتنے ہی زیادہ استعمال ہیں جتنے کہ  
 ان کے بارے میں سوچنے والے موجد لوگ ہیں۔ مثال کے طور پر ۱۹۳۵ء میں شمسی  
 توانائی سے چلنے والے جن آلات کے پٹنٹ منظور کئے گئے ہیں ان میں ہر  
 رنگ تیار کرنے والے آلات سے مصنوعی حرارتی لہریں پیدا کرنے والے



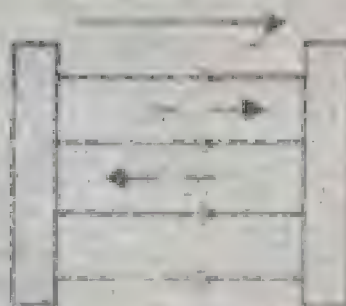
# how the BELL SOLAR BATTERY works

PHOTO-ELECTRIC



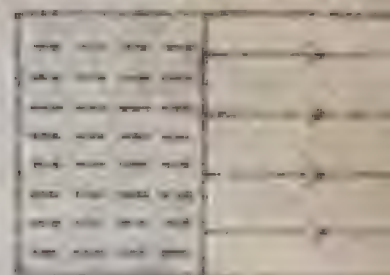
Light is absorbed in a crystal by liberating electrons, whose negative charges cause electric current to flow through the crystal.

ELECTRIC FLOW



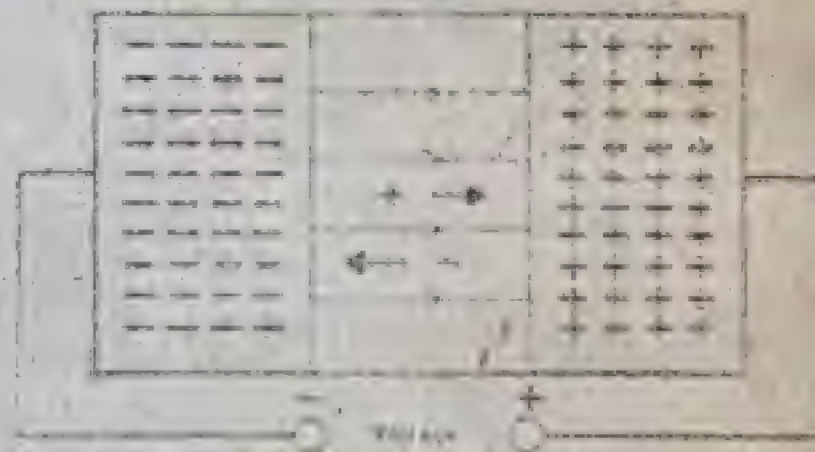
The electric flow is caused by the absorption of light in the crystal. The light liberates electrons, whose negative charges cause electric current to flow through the crystal.

Electric Flow in a Crystal



In a solar battery, the light liberates electrons, whose negative charges cause electric current to flow through the crystal.

When light is absorbed in a crystal, it liberates electrons, whose negative charges cause electric current to flow through the crystal. The light liberates electrons, whose negative charges cause electric current to flow through the crystal.



بیل شمسی بیٹری کس طرح کام کرتی ہے۔



آلات تک شامل تھے جن کی مدد سے ہوائی جہاز کے مقام کا یقین کیا جاسکتا تھا  
 اندر یہ نپہ لگایا جاسکتا تھا کہ وہ ٹھیک پر واز کر رہا ہے۔

صدیوں پہلے جب مندر کے دروازے پر اسرار طور پر سورج کے ذریعے  
 کھلتے تھے اس وقت کی یادگار شمسی توانائی سے چلنے والی الیکٹرک سیل ہے  
 جو سورج کے غروب ہونے پر روشنیوں کو چالو اور دوسری صبح سورج  
 طلوع ہونے پر انھیں پھر بند کر دیتی تھی۔

ایک فرانسیسی سائنس دان نے اس بات کے امکان کا جائزہ لیا کہ صحرائے  
 اعظم کے صدقہ میں جہاں سورج اور ریت کے غلا وہ کوئی دوسری چیز نہایت  
 کم ہے سورج کی مدد سے بجلی پھیلائی جائے۔ سورج سے لئے جانے والے کئی  
 طرح کے کام ہیں مثلاً کولمب بے چار (COLUMB-BECHAR) میں  
 غسل کے پانی کو گرم کرنے کا انتظام جو پائپ نیگیل کو پیچ چکا ہے اور صحرائے اعظم  
 میں ادھر سے ادھر تک ریل چلانے کی تجویز جسے شمسی توانائی کے ذریعے  
 بجلی مہیا کی جائے گی۔ لیکن کچھ ایسے فرانسیسی ہیں جو سمجھتے ہیں کہ شمسی توانائی کو  
 استعمال میں لانے کے سلسلے میں سمجھداری کی بات صرف یہ ہے کہ کس طرح درجہ  
 حرارت کے اس فرق کو ختم کر دیا جائے جو سمندر کی سطح اور اندر گہرائی کے  
 درمیان پایا جاتا ہے۔ اگرچہ یہ اس میدان سے دور کی بات ہے جسے ہم  
 عام طور پر شمسی توانائی کا میدان سمجھتے ہیں۔ پھر بھی بلاشبہ یہ سورج  
 ہی ہے جو سمندر کو گرم کرتا ہے۔

ہندوستان میں جہاں ایک نیکیٹری شمسی چولھے تیار کر رہی ہے وہاں  
 پر ایک ہکار خانہ دار سجیدگی سے اس امکان کا جائزہ لے رہا ہے کہ کشتیوں  
 کے لئے ایسا موٹر تیار کیا جائے جو شمسی توانائی سے چلنے کے پاہر بھرنے والوں کے  
 لئے شمسی ریڈیو بھی تیار کر لیا گیا ہے جو مارکیٹ میں آ چکا ہے اس میں توانائی  
 کے عام روایتی وسیلہ کے بجائے ایک ایسی بیٹری لگائی گئی ہے جو سورج سے





بحری کشتی میں نصب کیا جائیگا۔ لا موخر:۔ جسے چلانے کے لئے سورج «ایندھن»  
 پہنایا کرے گا۔ یہ ایک سرکردہ کارخانہ دار کا تصور ہے۔ سورج کی شعاعیں ایک پیادہ  
 کیم کے ذریعے حاصل کی جائیں گی جنہیں توانائی میں تبدیل کر کے اس کا ذخیرہ کر لیا جائیگا  
 جو کافی عرصہ تک کام آئے گا۔ یہ شمسی موٹر نہ صرف یہ کہ کشتی کو لیکر کسی جگہ خیمہ زن ہونے  
 کے بعد ضروری ساز و سامان چلانے کے لئے بھی پاؤں مہیا کرے گا۔



توانائی حاصل کرنی ہے۔ سورج کی روشنی میں یہ بیٹری توانائی کا ذخیرہ بھرتی  
ہے جو غروب آفتاب کے بعد کام آتا ہے۔

وقت اور سورج کا ایک دوسرے سے گہرا تعلق رہا ہے۔ شروع شروع  
میں انسان نے دن کو صرف روشنی اور اندھیرے میں تقسیم کیا ہوا تھا رفتہ رفتہ  
اس نے دھوپ گھڑی سے زیادہ صحیح وقت معلوم کرنا سیکھ لیا۔ آج اس  
تک ترقی ہوئی ہے کہ سوئزر لینڈ میں ایک شمس گھنٹہ ٹاک تیار کر لیا گیا ہے  
جو ایک ایک سیکنڈ وقت بتاتا ہے اور اسے چابی دینے کی بھی ضرورت نہیں  
سورج کی روشنی ہی سے یہ شمس گھنٹہ برابر چلتا رہے گا۔ گھروں کو گرم کرنے  
کے علاوہ سورج غلہ گھروں اور چوزوں کے ڈربوں کو بھی گرم رکھتا ہے اور  
اس طرح ایک فارم کو ہلانے میں کاشتکار کا مددگار رہے۔ شمس توانائی سے  
چلنے والے پیپ پانی مہیا کر سکتے ہیں اور اگر وہ کھاری ہے تو آلات کشید  
سے اسے صاف کیا جاسکتا ہے۔ سورج کی مدد سے زمین کو زرخیز یا پیداوار  
کے قابل کس طرح بنایا جاتا ہے۔ اس کا ذکر پہلے کیا جا چکا ہے۔ ایک زمانے سے  
سورج مختلف اشیاء اکٹارتا رہا ہے لیکن شمس سائنس کے ذریعے انہیں اور زیادہ  
بہتر طور پر اکٹایا جاسکتا ہے۔ عاکسہ، انریکٹر اچھری کیا ریاں اور پودوں کو  
گرم رکھنے کے لئے ٹوپیاں آج کی حقیقت بن چکی ہیں۔ گھمیاوی سفوف جو شمس کی  
کشید کر زیادہ اچھی طرح چلاتا ہے۔ برف کو بھی زیادہ تیزی سے پگھلا  
سکتا ہے اور اس طرح کسان لوگ مقررہ وقت سے پہلے ہی کاشت شروع  
کر سکتے ہیں۔

ہم نے بہت سی اقسام کی بھٹیوں کا تذکرہ کیا ہے۔ لیکن شاید سب سے  
خیر معمولی بھٹی وہ ہے جس میں پارہ کا سلجم نما آئینہ استعمال کیا جاتا ہے  
جو نہ پارہ اپنی قدرتی شکل میں رقیق شے ہے۔ اس لئے اس قسم کے مادہ کی سلجم  
شکل بنانا ممکن نظر نہیں آتا۔ تاہم شمس سائنس دان پارہ کے برتن کو کھاتلے

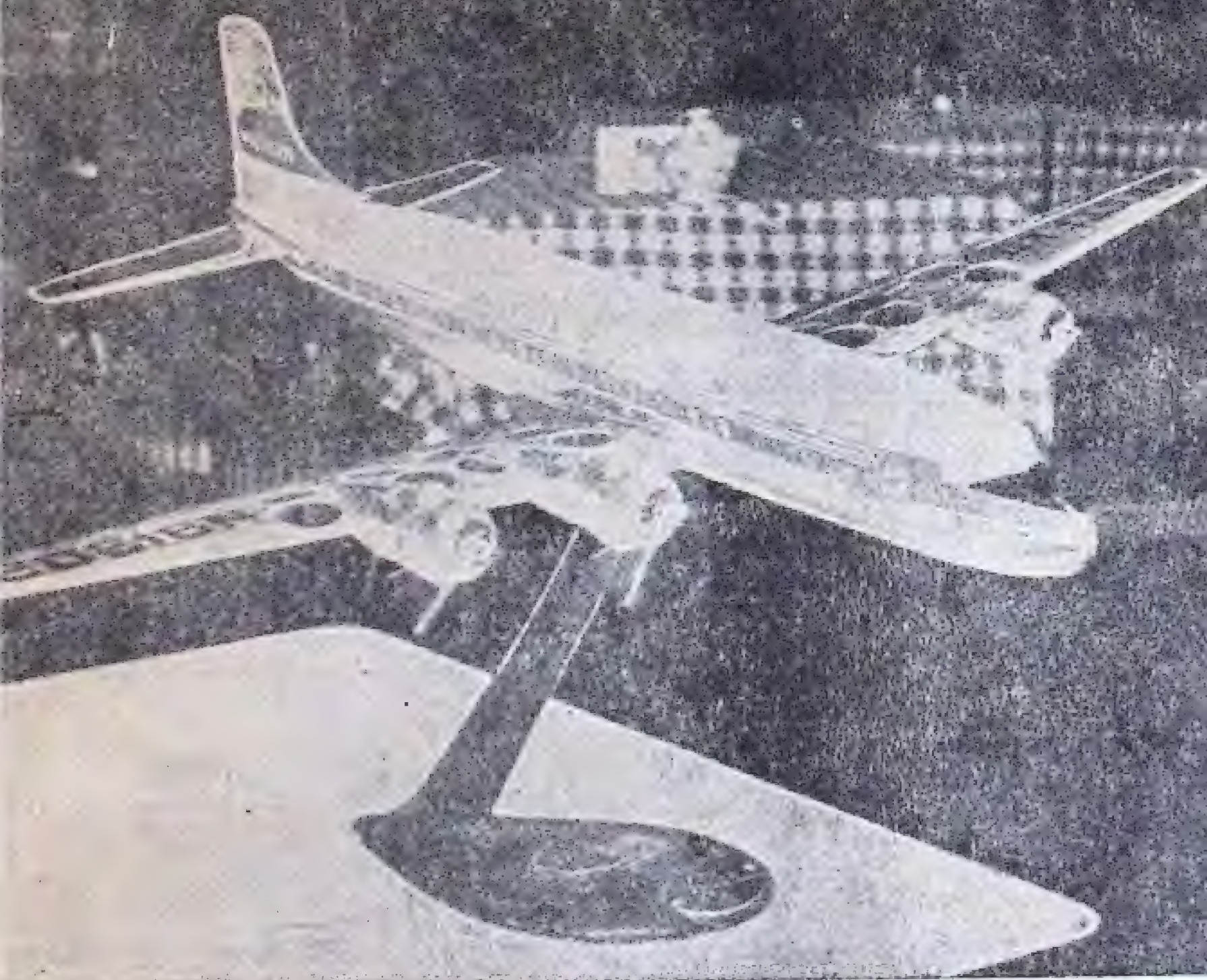


اور طبیعی ضابطہ کے تحت سطح میں نشیب پیدا ہو کر مطلوبہ شکل بن جاتی ہے  
 اسی طرح کی انوکھی بات یانی کے برتن کو صرف گھما کر نہ بچھی جا سکتی ہے  
 اس عمل کے دوران صحیح کنٹرول کا نتیجہ صحیح نقطہء ماسکہ اور درجہ ہائے حرارت  
 متعین ہر جگہ کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ جا یا نیو لسنے پلاسٹک کے استعمال سے  
 عاکسے بنانے کے سستے عمل میں اسی اصول سے کام لیا ہے۔ جب پلاسٹک کو گھمایا  
 جاتا ہے تو اس کی سطح پر رتین پلاسٹک کو ڈال دیا جاتا ہے۔ سطح کی کھپان  
 پلاسٹک کو پھیلا دیتی اور اسے مطلوبہ شکل میں سخت بنا دیتی ہے یہ  
 عاکسے شمسی تحقیق میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

یہ ٹیکنک بالکل نیا معلوم ہوتا ہے لیکن حقیقت میں یہ طریقہ کار بہت  
 دن پہلے یعنی سنہ ۱۹ سے رائج ہے۔ اس طریقہ کار کی تشریح ایک کتاب میں  
 کی گئی ہے جسے بجا طور پر ایجادات کی ایک نئی صدی کا نام دیا گیا ہے جیسا کہ  
 علم کے ہر میدان میں نظر آتا ہے تصورات عملی جامہ پہننے سے بہت قبل پھیلے  
 ہوئے ملتے ہیں۔ اس کی ایک اچھی مثال ڈا وینسی (DA VINCI) کا پیراشوٹ  
 ہے جو ہوائی جہازوں سے بہت پہلے معلوم کر لیا گیا تھا۔ جو کچھ ہے ہم آج کے  
 اپنے دور میں اس تمام کام کی عملی شکل دیکھ رہے ہیں جو ماضی میں ہوا ہے  
 روشنی کو برقیانے کا عمل کیمیاوی (PHOTO GALTAIC PROCESS)  
 جو سورج کی روشنی کو بجلی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ کمانی عرصہ سے لوگوں کو معلوم  
 تھا۔ مثال کے طور پر جب آپ لائٹ میٹر کو استعمال کرتے ہیں تو آپ اس کی ہیل  
 پر عمل کرتے ہیں۔ انھی پچھلے زمانہ میں یعنی سنہ ۱۹۳۵ء تک ماہرین نے جو کام کیا  
 اس سے شمسی توانائی کو اس طریقہ سے استعمال کرنے کے بارے میں زیادہ تفصیلات  
 پیدا نہ ہو سکیں اس لئے کہ سلی نیوم سبیل میں توانائی کو بجلی میں تبدیل کرنے کی

۱۰ ایک غیر معدنی عنصر





## ہیونیمین ایکسٹرنوٹوک کا رپورٹیشن

ایک ایڑی طیارہ جس کی دھڑلے کو چلانے میں سورج سے مدد لی گئی ہے جہاز کے ہر بازو میں نصب شدہ شمسی بیٹری کے آٹھ میل سورج کی روشنی کو ایکسٹرنوٹوک پاور میں تبدیل کر کے چونکہ ایک چھوٹا سا محصل جس کا اس میں ادیر انتظام کیا جائے گا اتنی کافی توانائی نہیں دے کر سکے گا کہ جہاز چل سکے اس لئے اضافی سامان مثلاً ریڈیو نیچے اور اس قسم کی دوسری چیزوں کو چلانے کے لئے شمسی بیٹریاں استعمال کی جاسکتی ہیں۔



صلاحیت بہت کم تھی۔ ان ماسرین کا کہنا تھا کہ جب تک پچاس فیصدی زیادہ اچھی چیز دستیاب نہ ہو اس وقت تک ہم سورج کے بارے میں نہیں سمجھ سکتے کہ وہ توانائی کا وسیلہ بن سکے گا۔

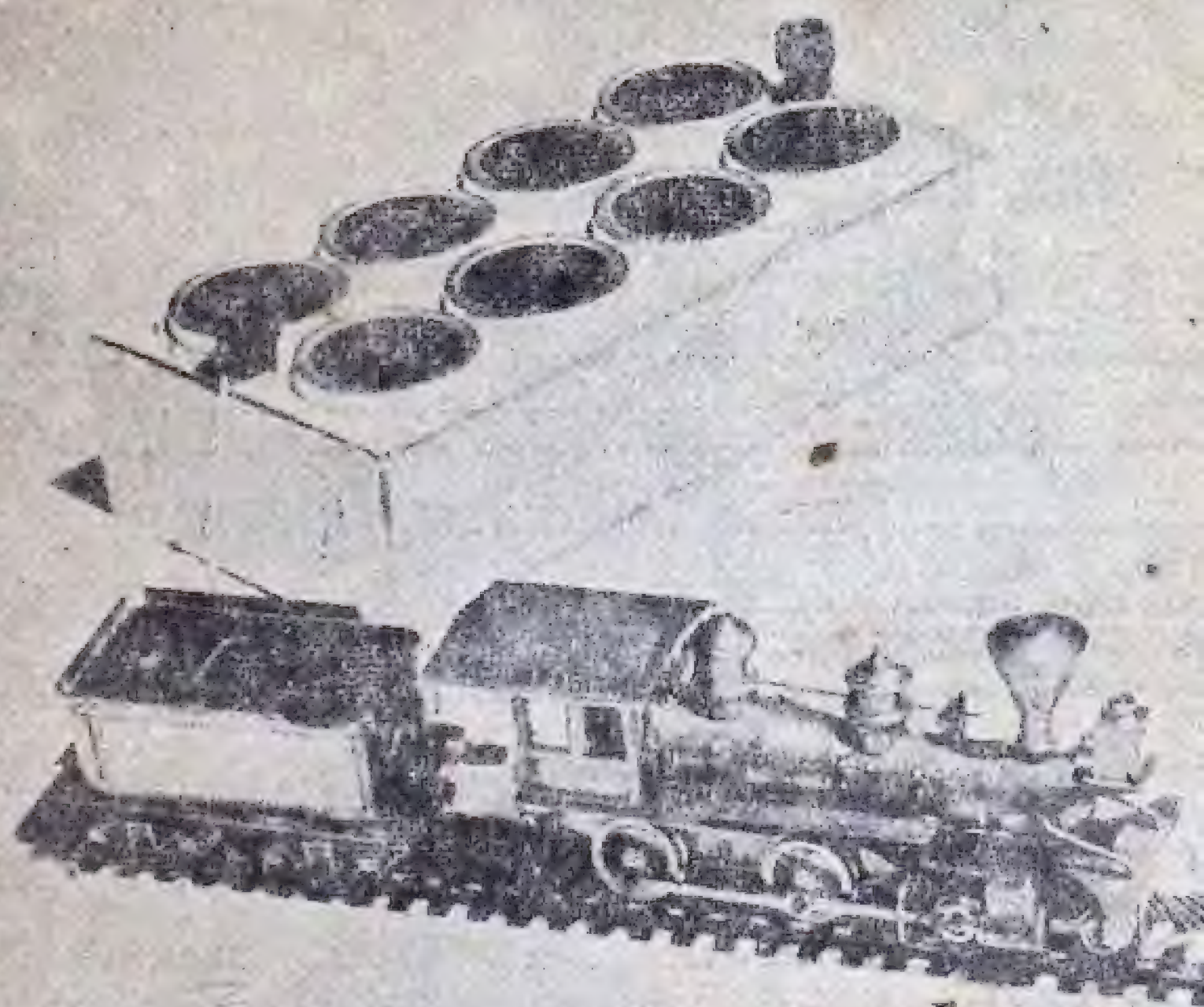
اسی طرح کی بات فضائیہ کے میدان میں بھی پیش آئی تھی جب کہ ذمہ داروں نے صاف صاف کہہ دیا تھا کہ پانچ سو میل فی گھنٹہ رفتار پر ہوائی جہاز کی بالکل آخری رفتار ہے لیکن یہ بات کتنی غلط تھی اس بات کا ظاہر ہے کہ آج ہوائی جہاز آواز کی رفتار سے تین گنا زیادہ رفتار کے ساتھ اڑ رہے ہیں۔ جدید ٹیکنالوجی بہتر قسم کے ایندھن اور دوسری اشیاء نے پورے تصور ہی کو بدل دیا ہے یہی بات روشنی کو برتنا دینے کے عمل کے میدان میں ہوئی ہے۔

ایک وقت تھا جب شمسی روشنی کے ایک فیصدی سے بھی کم حصہ کابجلی میں منتقل کیا جانا ایک بہترین نتیجہ سمجھا جاتا تھا لیکن آج سکین کی ٹکیاں شمسی توانائی کو جہان سے ٹکرائی ہے گیارہ فیصدی تک بجلی میں تبدیل کر دیتی ہیں۔ بیل (BELL) کمپنی نے یہ بات ثابت کر دی ہے کہ شمسی بیٹریاں ٹیلیفون لائنوں کو توانائی کا ایک حصہ بھیجا کر سکتی ہیں اسے اور بھی بہت سے دوسرے طریقوں سے استعمال کیا جائے گا۔

ایک درجن شمسی الیکٹرک سیل ایک کھلونا انجن کو یا اور بھیجا کر سکتے ہیں ریل گاڑی، ہوائی جہاز یہاں تک کہ طیارہ بردار جہاز کے ماڈل شمسی توانائی سے چلا کر دیکھے گئے ہیں۔ میکینیکل میگزین ان لوگوں کو جو تفریحی مشینوں کا شوق رکھتے ہیں بتاتے ہیں کہ کس طرح شمسی توانائی سے چلنے والے موٹر اور سفری ریڈیو تیار کئے جاسکتے ہیں۔ ایک تجربہ میں ایک چھوٹے سے مربع شکل کے سلی نیوم شمسی سیل نے فی منٹ چار سو چکر پیدا کر دیئے اور اس طرح ایک واٹ بجلی تیار ہو سکی۔

۴ ایک غیر قرآنی عنصر جو صرف مرکب شکل میں پایا جاتا ہے۔





## ہیومن الیکٹرونک کارپوریشن

شمسی بیٹریاں ایک ماڈرن ریل گاڑی کو چلاتی ہیں۔ سائنسدانوں کی تجویز ہے کہ ریل کی بیٹری کے ساتھ ساتھ ایسے محصل تعمیر کر دیئے جائیں جو شمسی توانائی کو حاصل کریں اور پوری سائیکل ریل گاڑیوں کو چلانے میں مدد دین فی الوقت ریل گاڑی چلانے کے لئے شمسی بیٹریاں بہت مہنگی پڑتی ہیں لیکن ریسرچ اور کھوج کے ذریعے قیمت براہر کم کی جا رہی ہے۔



ایک شمسی جنر ٹریڈ انچ مربع کیڈ میٹم سلفائیڈ کی شکل میں ایک چھوٹے موٹر کو چلا کر ٹیپ ڈان بجلی تیار کر سکا۔ صنعتی اعتبار سے فی الوقت ایسے موٹروں کو چلانا مشکل ہے کیونکہ ساز و سامان بہت زیادہ قیمتی ہے۔

سلیکون براہ انداز شمسی بیٹری میں استعمال کیا گیا اس کی قیمت چار سو ڈالر فی پونڈ ہے چنانچہ لیبار بیٹری کے تجربہ کے علاوہ اور کوئی چیز ممکن نہیں۔ تاہم یہ بات یاد رکھنی چاہئے کہ کسی زمانہ میں ایلیمنیم کی قیمت بھی پانچ سو ڈالر فی پونڈ تھی اور اس وقت جب ڈالر کی قیمت موجودہ قیمت کے مقابلہ میں زیادہ تھی سلیکون کافی مقدار میں دستیاب ہے اور بہتر طریقوں سے اس کی قیمت کو ۱۸۰ ڈالر فی پونڈ تک گرایا جاسکتا ہے شاید اس کی قیمت کو اور کم کیا جاسکے۔

شمسی توانائی کے ذریعے تاشقند (روس) کی ایک لیبار بیٹری میں برف تیار کی جاتی ہے اور ٹیوسن، ایری زوتا میں اس سے بد رو کے پانی کو ٹھکانے لگانے والے ایک کارخانہ کو چلایا جاتا ہے۔ ایک فرم رنگ و روغن اور دیواری منقش کاغذ پر تجربہ کر رہی ہے جو دن کو سورج کی روشنی اپنے اندر جذب کر لیتی ہیں اور رات کے وقت اسے چھوڑتے ہیں۔ سورج کے لئے کوئی کام بہت بڑا یا بہت زیادہ چھوٹا نہیں ہے۔

کاربیکر لوگ ایک عرصہ سے اونچے درجہ حرارت کے ذریعے دھاتوں پر مینا کاری کرتے رہے ہیں اور اب ان میں سے بہت سے بجلی کے چور لٹھے کے بجائے جن کا کہ عام راج ہے شمسی توانائی سے چلنے والی بھٹی کے ذریعے کام کرتے ہیں۔ اس بھٹی میں پلاسٹک کے فریزنگ شیشے استعمال کئے جاتے ہیں جو چھوٹی کٹھالی میں سورج کی کرنوں کو منعکس کرتے ہیں۔ یہ کٹھالی ایسے سالے کی بنی ہوئی ہے جس پر آگ اثر نہیں کرتی۔

اس طرح کی بھٹی چند ڈالروں میں بنوائی جاسکتی ہے اور وہ گھریا اسکول کے لئے ایک دلچسپ چیز ہے اس کا استعمال بالکل سادہ ہے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ سورج کی کرنوں کو مناسب طور پر منعکس کیا جائے۔ کاربیکر لوگ جو دو ہزار ڈگری درجہ حرارت کی حمک دمک سے بچنے کے لئے دھوپ چشمہ لگائے ہوئے ہوتے ہیں وہ دھات کو

۵۰ رنگ کی طرح کا سفید نیلگوں دھات





جڑ اور زلیو رات پکلنے میں سورج کو ا ال کیا جا رہا ہے۔ تانبہ کی پلیٹ کو جس پر  
 مینا کاری کا پاؤ ڈرڈالا گیا ہے۔ کارگر اینٹوں کی کھٹی میں رکھتا ہے۔ بھٹی میں بہت  
 تیز روشنی پیدا ہوتی ہے اس لئے کہ لکڑی کے شریج میں اوپر لگے جستی شیشے اس میں سورج  
 کی روشنی کو منعکس کرتے ہیں۔ بھٹی میں اتنی تیز حرکت ہوتی ہے کہ دھوپ شیشہ لگانے کی ضرورت  
 پڑتی ہے چونکہ لکڑی کے وقت لگا جاتا ہے۔ تیز روشنی مینا کاری کے پاؤ ڈر کو بھٹاتی  
 اور دھات میں اس کی آمیزش کر دیتی ہے۔



حرارت پہونچانے کے لئے کھٹالی میں رکھ دیتے ہیں۔ اونچا درجہ حرارت مبینا کاری کے پاؤڈر رکھ جتنا نہ کی پلیٹ پر ڈال دیا جاتا ہے۔ پگھلاتا اور دھات میں اور دھات میں اس کی آمیزش کر دیتا ہے۔ اس طریقہ کار سے وہ بات حاصل ہو جاتی ہے جو آگ کے عام طریقوں سے حاصل نہ ہو سکتی تھی۔

اس کھٹی کا ایک اور استعمال چاندی کا ٹانکا لگانے، پتیل جیسا رنگ چڑھانے اور دوسرے کاموں میں ہوتا ہے۔ ایک گھر لو کارنگ اس قسم کا آلہ بہت کم خرچ میں تیار کر سکتا ہے اور وہ بہترین طریقہ پر کام کرے گا اس لئے کہ شمسی حرارت بالکل خالص ہوتی ہے اور جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے اس میں کوئی ملاوٹ نہیں ہوتی۔ ایک موجد نے یوں ہی فلیش لائٹ کے ٹاکیٹ میں سگریٹ رکھ کر سگریٹ لائٹ تیار کر لیا۔ اس بڑے آدکشیہ کے مقابلہ میں جو ایک ایکڑ زمین میں پھیلا ہوتا ہے یہ غالباً سورج کی توانائی کا بالکل ہی معمولی استعمال تھا۔ لیکن خواہ ہو یا چھوٹا سورج کو اس سے غرض نہیں وہ توانائی وہ حرارت جو اس نے ہر مربع فٹ زمین کے لئے مخصوص کی ہے پھینک رہا ہے۔

ہر روز اس دنیا میں نئی نئی چیزیں ظہور میں آتی ہیں اور شمسی توانائی کا کوئی نہ کوئی نیا استعمال دیکھنے میں آتا ہے۔ ایک وقت تھا جب مٹی بھر لوگ الگ الگ سورج کی توانائی سے کام لینے کی کوشش میں مصروف تھے لیکن اب بین الاقوامی جماعتیں موجود ہیں جو اس صنعت کے بارے میں باہم تبادلہ خیالات کرتی اور اس طرح تحقیقی کام میں ضروری مدد پہنچاتی ہیں۔ سائنس کے بہت سے شعبوں میں سورج کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کے لئے کام ہو رہا ہے اور یہ سب شعبے اس مقصد کی حصول کے لئے ایک ساتھ مل کر کام کر رہے ہیں۔

آسمان میں وہ بڑا گولا ہمیں لٹکا رہا ہے اور لکڑی کے مدورم ہونے والے ذخائر بھی ہمیں فوری طور پر سورج کی طرف متوجہ ہوئی تڑخیں دے رہے ہیں۔ زمانہ گزر رہا ہے سورج کے دسلے سے پیدا ہوئے تھے اور آج ہم اسی سورج کی



مدد سے زمندہ ہیں اور حیب آخر کار ہم باہر غلا میں پہنچیں گے تو یہ شاید سورج ہی کی توانائی ہوگی جس کی مدد سے ہمارے جہاز زمین سے اڑ کر فضا میں پہنچا کریں گے۔

## ساتواں باب

### سورج سے خوراک اور پانی

اب تک ہم نے بتایا ہے کہ کس طرح سورج سے توانائی حاصل کی جاسکتی ہے جس سے ان ایندھنوں کی جگہ کام لیا جاسکے جو رفتہ رفتہ معدوم ہوا ہے اس کے ذریعے ہم اپنے گھروں کو گرم کر سکتے اور غالباً اپنا کھانا بھی پکا سکتے ہیں۔ لیکن خود خوراک کا مسئلہ کیونکر حل ہو گا؟ جن ناقابل مقرر مجبور ریوں کی وجہ سے ایندھنوں کے ماحرین مستقبل کے متعلق پریشان ہیں ان ہی سے وہ لوگ بے چین ہیں جن پر ہماری بڑھتی ہوئی آبادی کے لئے خوراک مہیا کرنے کی ذمہ داری ہے۔ ہر روز ساٹھ ہزار نئی جانیں پیدا ہوتی ہیں جنہیں خوراک مہیا کرنی ضرورت ہے۔ یہ ایک عجیب مذاق ہو گا اگر ہمارے پاس جدید شتم کا چمکدار شمس چولہا نہ ہو لیکن ہمارا نعمت خانہ خالی ہو۔

عام طور پر ہمارے ذہن میں وہ بڑے بڑے اسٹور ہاؤس رہتے ہیں جو حد سے زیادہ بھرے ہوئے ہیں اور ہم نالائق ذخیرہ کے متعلق بڑے بڑاتے ہیں۔ مگر حقیقت یہ ہے کہ دو سال کی خشک سالی جیسی کہ ۱۹۳۲ء میں دیکھنے میں آئی ہمارے غلے اور اور دوسری غذاؤں کے فاضل ذخیروں کو ختم کر سکتی ہے۔ حال ہی میں سینٹ کی زرعی کمیٹی کے ایک ممبر نے کہا تھا کہ غذائی پیداوار آبادی کے مقابلے میں صرف تین چار برس آگے ہے۔

ریاستہائے متحدہ امریکہ ان چند ممالک میں سے ایک ہے جہاں ضرورت



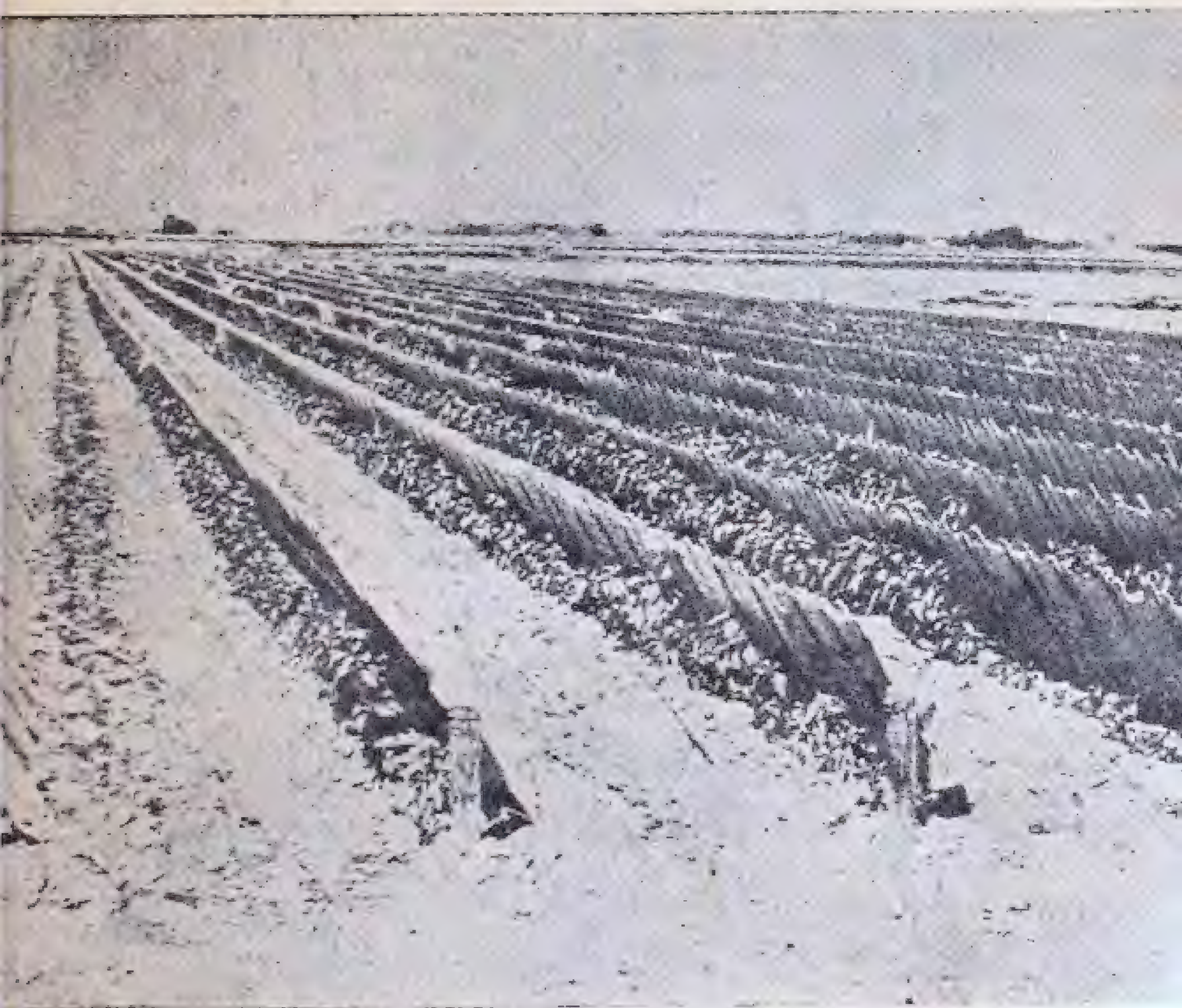
سے زیادہ خوراک موجود ہے۔ بہت سے مقامات پر کھوک اور غذائی سیلان کے ذریعہ  
 رس کشی شروع ہو چکی ہے۔ آئندہ سو برسوں میں آبادی کے تین گنا ہو جانے کا امکان  
 ہے۔ اس سے یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ ہم انسانوں کے لئے سب سے زیادہ ضروری ایندھن  
 ہماری خوراک ہے۔ اس معاملہ میں ہم پھر سورج کے محتاج ہیں۔ فصلیں اگانے کے بہتر طریقوں  
 کے لئے جو ہمیں زندہ رکھنے کے لئے ضروری ہیں لازمی طور پر ہمیں سورج کی طرف دیکھنا چاہئے۔  
 پودوں کے بڑھنے کا کیمیاوی عمل ابھی تک ایسا راز ہے جو صرف قدرت کو معلوم ہے  
 کسی پراسرار طریقے سے کلوروفیل پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور توانائی کو کاربوہائیڈریٹ اور  
 آکسیجن میں تبدیل کر دیتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹ بلاشبہ ہماری خوراک ہے۔ پس جو کچھ ہم  
 کھاتے ہیں وہ ایک نعلی میں آسمان سے اترنے والا من و سلوی ہے جو ۹ کروڑ ۳۰ لاکھ میل دور  
 جوت سے ہمیں بھیجا گیا ہے۔

پودوں کی کیمیاوی نشرو نما کا طاسم سورج کی روشنی کو کیمیاوی توانائی میں تبدیل کرنے  
 کا ایک بہت ہی موثر عمل ہے۔ اس سے سورج کی شعاعوں کا تقریباً ایک چوتھائی حصہ  
 ایسی صورت میں تبدیل ہو جاتا ہے جس سے ہم کام لے سکتے ہیں۔ تاہم یہ تناسب محض  
 نظری ہے جریبا ریٹری ہی میں حاصل کیا جا سکتا ہے حقیقی نشوونما کے دوران  
 بعض پودے ایک فیصدی کا صرف و سوال حصہ ہی کارآمد ہوتے ہیں۔ لیٹھے چندر  
 جو بہترین سمیتے ہیں ان کے اندر صرف دو فیصد غذا سیت بنتی ہے اور اوسط صرف  
 نصف فیصد ہے۔

ماہرین زراعت اور کاشتکار فصلوں کی پیداوار بڑھانے میں قابل فہم دخی رکھتے  
 ہیں اور اس معاملہ میں انھیں کافی کامیابی بھی ہوئی ہے۔ بہتر کوششوں کا نتیجہ اچھا  
 نکلا ہے اور اس میں زمین سے سائنٹیفک کام لینے اور اچھا کھانا استعمال کرنے سے  
 بھی مدد ملی ہے۔ ابھی حال ہی میں جو نئے طریقے اختیار کئے گئے ہیں ان میں اوپر کراکری

۱۰ خضر (پودوں کے سبز حصوں کا رنگین مادہ) ۱۱ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے ساتھ کاربن کا مرکب





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 کبلی نور دنیا کا تجرباتی فارم یہاں کیا رویوں کو اوپر اُبھار رکھا گیا ہے تاکہ سورج  
 کی شعاعیں ان پر زیادہ سیدھی پڑ سکیں۔ اس طرح پودوں کو سورج سے زیادہ  
 حرارت ملتی ہے جس کے نتیجے میں فصل بھی زیادہ پیدا ہوتی ہے۔ کاغذ کے عاکسے شمسی توانائی  
 کے اثر زیادہ مناسب استعمال میں مدد دیتے ہیں۔



کیاریوں کا طریقہ بھی شامل ہے تاکہ سورج کی روشنی ان پر بالکل سامنے سے پڑ سکے اس کے علاوہ خاکسے استعمال کئے جاتے ہیں اور حرارت قائم رکھنے کے لئے پودوں کو ٹوپی نما غلاف سے ڈھک بھی دیا جاتا ہے۔

ایک انوکھی ترکیب جس کا پہلے ذکر کیا جا چکا ہے یہ ہے کہ موسم بہار کی خوشی پر ایک طرح کا سفوف جھڑکنے ہیں تاکہ وہ تیزی سے پھل سکے۔ کٹدی کی کیاری جس میں کیمیاوی کھاد ڈالا گیا ہو ان کا کافی اچھا نتیجہ نکلتا ہے۔ ایک دوسرے کے اوپر کیاریاں بنا کر جو زمین دستیاب تھی اس کا قائدہ اٹھا یا گیا۔ ان سب اختراعات کا مقصد پیداوار میں اضافہ کرنا ہے۔ لیڈ کی کھجور میں بیٹھے چھند کی پیداوار سے ظاہر ہوا کہ سال میں خشک پودوں کی پیداوار فی ایکڑ چالیس ٹن تک ممکن ہے۔ عام پیداوار کے مقابلہ میں یہ اتنی زیادہ پیداوار ہے کہ یہ ایک سنسنی خیز خبر ہے لیکن جو کچھ ہو یہ ابھی تجرباتی مرحلوں میں ہے اور نتائج کو عام کرنے میں ایک مدت درکار ہوگی۔

ان میں سے انتہائی زرقی یافتہ طریقہ کار کے لئے بھی مناسب زمین اچھے کھاد اور مناسب موسمی حالات کی ضرورت ہے ان وجوہ سے ابھی زمین کافی حد تک محدود ہو رہی ہے جس میں دنیا کے لئے خوراک پیدا کی جاسکے اور جیسا کہ جاپان، اڈکی، تانزانیہ اور دوسرے مقامات پر ہو رہا ہے۔ یہ بات ہم اب بھی دیکھ سکتے ہیں کہ علمی اعتبار سے ہر مربع انچ پر کھیتی کی جانے لگی ہے۔ ایسی صورت حالات کی بناء پر کاشت کے ایسے طریقہ پر سنجیدگی کے ساتھ غور ہو رہا ہے جس میں کہ شمس توانائی کو بہتر طور پر استعمال میں لایا جاسکے پس آنے والے برسوں میں ہم کھجور کا استعمال نہیں ہوں گے۔

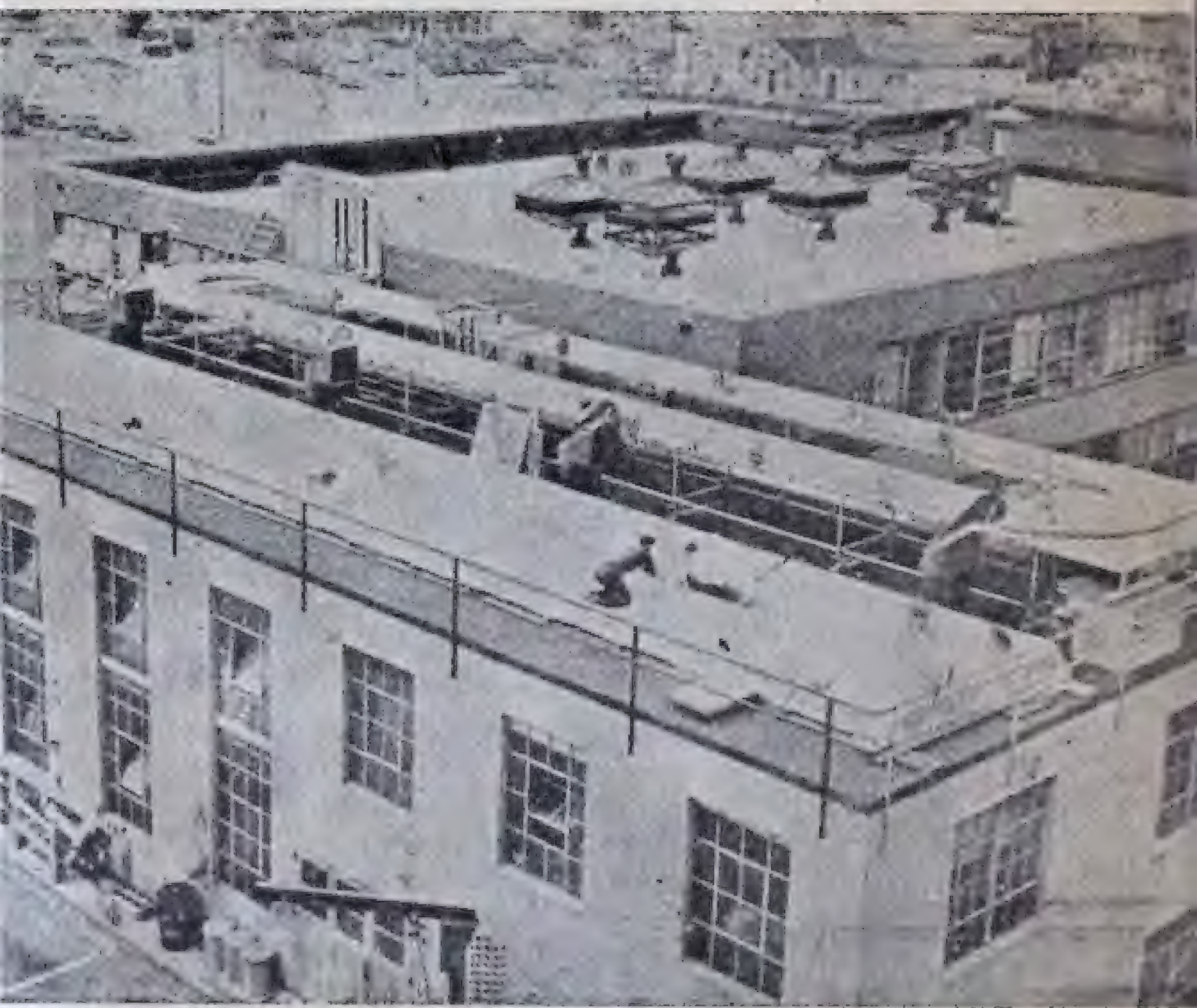
۱۹۵۱ء میں واشنگٹن کی کارنیگی انسٹی ٹیوشن (CARNEGIE INSTITUTION) نے ایک ریسرچ فرم اے، جی ٹیل ان کارپوریشن نے ایک ایسا پائلٹ پلانٹ بنانے کے لئے کہا جس کے ذریعے ایک بہت ہی غیر



مخصوص طریقہ سے کاشت کی جا سکے۔ جتنی مٹی زمین کے بجائے اس در فارم، میں  
 چھ سو مربع فٹ کے اندر پلاسٹک کے ٹیرب لگائے گئے تھے جن میں پانی ڈرتا  
 تھا، پلانٹ، دراصل ایک چھوٹا سا نظام تھا جو کلوریلایائی ریز آئے  
 ڈوسا (CHLORELLA PYRENOI DOSA) کے نام سے  
 موسوم تھا۔ یہ دراصل ایک طرح کی کائی کو اگلنے کا فارم تھا جو تالایوں  
 میں بوجھاتی ہے۔

کلوریلایا فارم پوری نظر آتا تھا جیسے کہ ایک فیکٹری کی عمارت کے اوپر کوئی  
 عجیب و غریب کیمیاوی کارخانہ ہو اسے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کھا دیا جاتا  
 اور انتہائی اطمینان بخش طریقہ پر سورج کی روشنی کو خوراک میں تبدیل کیا جاتا  
 تھا۔ فارم کو تین ماہ تک چلانے کے بعد جو اعداد و شمار حاصل ہوئے ان کی بنیاد  
 پر یہ نرم فی ایکڑ سالانہ ۵۰۰ ٹن خشک کائی پیدا کرنے کی پیش گوئی کر سکا۔  
 فصل اگانے کے عام روایتی طریقوں کے مقابلہ میں یہ پیداوار کہیں زیادہ تھی۔  
 اس طرح کی فصل کے فائدے فوراً ہی سمجھ میں آ جاتے ہیں سب سے  
 پہلا تو یہی کہ اس میں سورج کی روشنی کو خوراک میں تبدیل کرنے کی بہت زیادہ  
 صلاحیت موجود ہے اور اسی لئے کلوریلایا کی کاشت میں فی ایکڑ کئی گنا زیادہ  
 خوراک پیدا ہوتی ہے۔ اس کے لئے کسی زرخیز زمین کی ضرورت نہیں بلکہ حقیقت  
 یہ ہے کہ بیکار اور بنجر زمین کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ برقیاری اور کھاری  
 بارش سے کوئی نقصان نہیں پہنچے گا جیسے کہ عام طریقوں کے سہجئے  
 کلوریلایا میں پروٹین اور چربی کے اجزاء کافی زیادہ ہیں نیز نظامن کی  
 مقدار بھی زیادہ ہے اس کے علاوہ ٹرافائڈ یہ ہے کہ جو بھی پیداوار  
 ہوتی ہے سب کی سب قابل استعمال ہے اور اس کی وجہ یہ ہے کہ اس  
 میں کوئی ڈنٹھل ڈنڈی یا تباہی نہیں ہوتی جو بے کار ضائع ہوں۔ ان سب  
 دواؤں کے علاوہ ایک حقیقی فائدہ یہ ہے کہ کوئی کھاس پھوس اس میں





ایک غذائی فیکٹری کی عمارت جس کی چھت پر ایک طرح کی کائی کلوریل (CHLORILLA) کی کاشت کی جاتی ہے۔ بیضوی شکل کے پلاسٹک کے ظرف میں جس میں سورج کی شعاعیں اندر داخل ہوتی ہیں پانی مسلسل گھومنا رہتا ہے، اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ذریعہ کی جاتی ہے جس سے کلوریل کی پیداوار تیزی سے بڑھتی رہتی ہے دوسری فصلوں کے برعکس یہ پیداوار کا ایک مسلسل عمل ہے جاپان میں کلوریل کو بطور خوراک استعمال کیا جانے لگا ہے۔



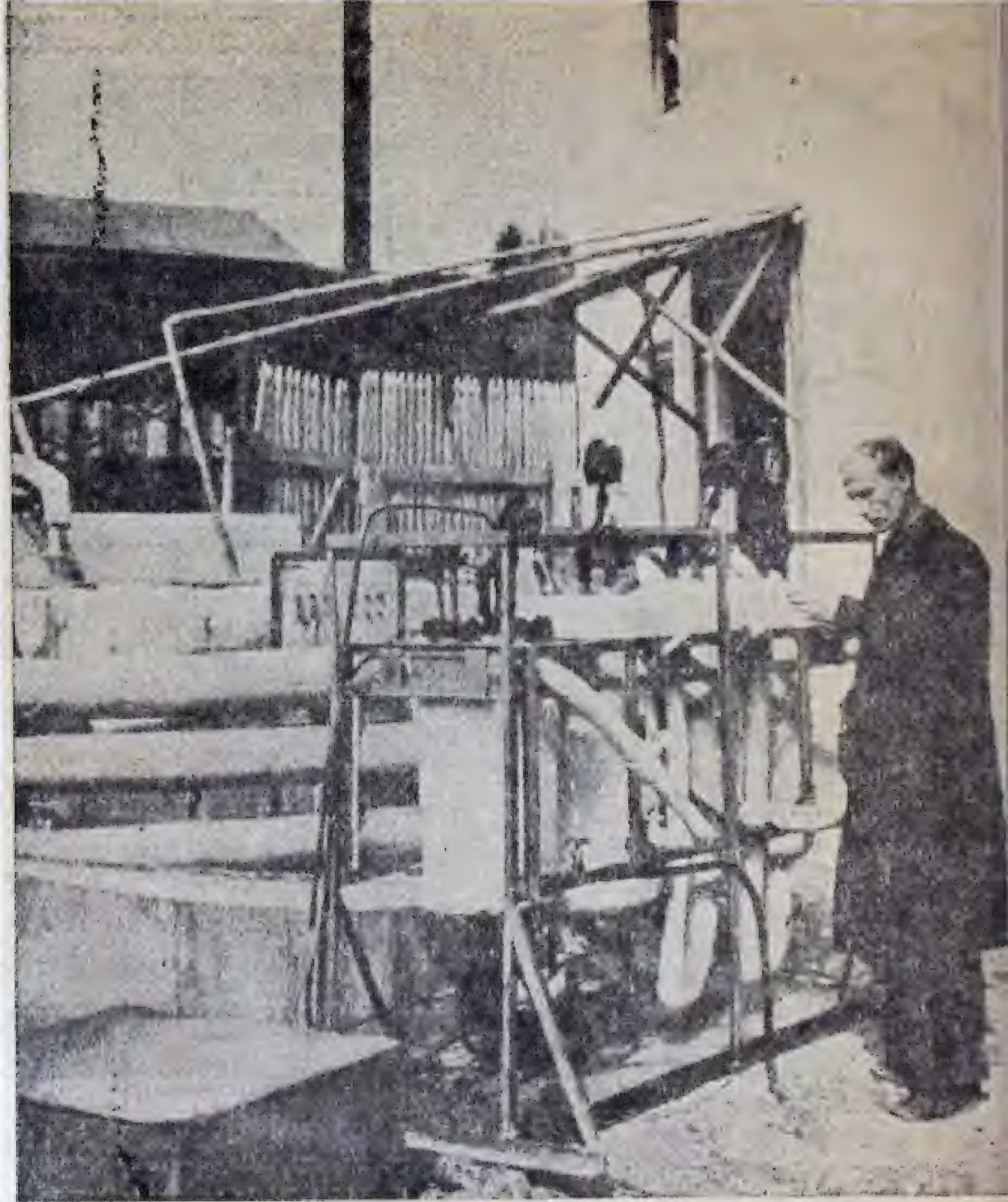
نہیں ہوتا۔

آخری بات یہ کہ کلوریل کو اپنی تیز نشوونما کے لئے صرف پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت ہے اور مسلسل طور پر اس کی کاشت کی جاسکتی ہے۔ اس طرح فارم کی پیداوار کی صنعتی کارخانہ جی بڑے پیمانے پر ہونے والی پیداوار کے برابر بن جاتی ہے۔ اس کی طرف بہت کم انسانی توجہ کی ضرورت ہوگی۔ گویا زرعی میدان میں یہ فارم ایک ایسا فارم ہوگا جہاں خود بخود کام ہوتا ہوگا۔ اگرچہ کھدک سے مرنے والا مستقبل کا انسان شاید خوراک کے لئے کوئی بھی قیمت ادا کرنے کے لئے تیار رہے گا۔ پھر بھی اس بات کا جاننا باعث دلچسپی ہوگا کہ تیار شدہ مال کی قیمت کیا ہے۔ انجیروں کے اندازہ لگنا ہے کہ اگر بڑے پیمانے پر کاشت کی گئی تو خشک پیداوار پر ۲۵ سینٹ فی پونڈ لاگت آتی ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ جاپانیوں نے بھی اپنے تجربات کے نتیجے میں اتنی ہی قیمت کا اندازہ لگایا ہے۔ اس ملک میں کلوریل کی پیداوار اس مرحلہ پر پہنچ گئی ہے کہ اس سے حقیقی غذائی تیار کی جانے لگی ہے ۲۵ سینٹ فی پونڈ کی لاگت پر سویا میں کے مقابلہ میں کلوریل کی لاگت صرف دو گنی ہے۔ یہ سستی کے سستی پر دو ٹپن ہے جو جاپان میں دستیاب ہے۔

کلوریل پرائیڈوں کے مقابلہ میں فی پونڈ نصف اور دودھ کے مقابلہ میں صرف پانچواں حصہ لاگت آتی ہے۔ جہاں تک گوشت کا تعلق ہے نئی خوراک دہل چھلی کے گوشت یا چارہ کے طور پر استعمال ہونے والی چھلی دونوں کے مقابلے میں جو جاپان میں مرغوب ہیں قیمت میں برابر ہے۔

اگر ہمیں کسی روز کلوریل سے اپنے خور و نوش میں کام لینا ہے تو اس کی مہک اور لذت کسی حد تک ایسی ہونی چاہئے جو ہمارے لئے باعث ترغیب ہو۔ مگر اس معاملہ میں وہ کسی قدر گر جاتی ہے۔ کلوریل ہماری چارہ کی طرح نظر آتی ہے اور اس کا مزہ سمندر کی کائی جیسا ہوتا ہے۔ لیکن خوش قسمتی سے انسان اپنی اختراعی





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

اس میں بیٹھے پانی کا شمسی کشید خانہ - یہاں ایک دن میں تقریباً ۲۵ گیلن میٹھا پانی تیار ہوتا ہے اس طرح کے کشید خانہ سے گھاری یا پینے کے ناقابل پانی کو میٹھے پانی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔





شمسی سائنسدان ڈاکٹر جارج لوف (DR. GEORGE LOF) میٹھے پانی  
 کے شمسی کشید خانہ کے نقشہ کے ساتھ۔ یہ وزارت داخلہ کا تصور ہے۔ ساحل سمندر  
 پر اس طرح کا کشید خانہ قائم کیا گیا تو پانی پید ہو کر بجائیے بجری مد و جزا کے ذریعے  
 حاصل کیا جاسکتا ہے، میٹھے پانی کے ساتھ ساتھ نمک بھی بنایا جاسکے گا جو ایک  
 مفید صنعتی پیداوار ہوگی۔



صلاحیت سے اس میدان میں بھی اپنے کمالات دکھا سکتا ہے۔ جاپان نے قر  
مٹھائی کی گریبوں۔ سوپ اور آس کریم تک کلوریل پائوڈر سے تیار کی ہیں  
سوپ کے متعلق کہا جاتا ہے کہ وہ عام طور پر مرعوبہ مائیسو سوپ ماہ سے  
بھی زیادہ لذیذ ہے جو سویا بین سے تیار کیا جاتا ہے۔

تجزیہ کیا گیا ہے کہ کلوریل پائوڈروں کو کھلایا جائے اس لئے کہ وہ ایسے  
معاملات میں انسان کی طرح ناک کھریں نہیں پڑھتے۔ ایسا راستہ  
متحدہ امریکہ میں اور جرمنی میں ہوا ہے۔ اگرچہ زیادہ قیمت کی بنا پر تجربہ بے غلظت  
اس کا استعمال سرخانا ہے۔ اس بات کے روشن امکانات ہیں کہ جب تک  
کلوریل کو غذا کے طور پر استعمال کرنا ضروری ہوگا وہ کافی لذیذ اور خوش ذائقہ  
ہو جائے گی۔ کیونکہ سب سے زیادہ لذیذ چینی یقیناً بھوک ہے۔

غذا کے لئے ہمارے مقابلہ میں جاپان پر زیادہ دباؤ پڑ رہا ہے اور اس  
نے کلوریل کی کاشت پر مقابلہ زیادہ کام کیا ہے۔ فارم، کے اخراجات کو کم  
کرنے کے لئے جاپانی سائنس دانوں نے کھلے تالابوں اور بینکوں میں اس کی  
کاشت کے تجربات کئے ہیں اور اس میں انھیں خاصی کامیابی ہوئی ہے۔ سوائے  
اس کے کہ وقتاً فوقتاً اس پر سے ریت کو مٹانا ضروری ہے اور کبھی کبھی ایسے  
جراثیم کا حملہ بھی ہو جاتا ہے جو پوری فصل کا ایک یا دو دن میں صفا کر دیتے ہیں۔  
بلاشبہ ایسی مشکلات ہیں جن پر قابو پانا ہے مثلاً یہ کہ اب تک جو پلاسٹک

استعمال کیا گیا ہے اس میں کڑکٹا پن پیدا ہو جاتا ہے اور کچھ وقت بعد وہ چھٹنا  
شروع ہو جاتا ہے۔ کلوریل کی کاشت میں ایک ٹن فصل پر چار سزارٹن پانی  
استعمال ہوتا ہے۔ جب کہ عام روایتی کھیتی میں پانی کا استعمال فی ٹن پندرہ سو  
ٹن ہے۔ لیکن کہا جاتا ہے کہ ضرورت ایجاد کی ماں ہے اس لئے جب ضرورت  
خود خوراک کی ہے تو ہم توقع رکھتے ہیں کہ ان تفصیلات کا کوئی نہ کوئی حل  
نکل آئے گا۔ ہو سکتا ہے کہ ایک روز ایسی صورت حالات پیدا ہو جائے



کہ ایک کسان صرف ایک ڈالو کو گھمائے اور ایک پیپ کو چلا کر اپنی فصل کا  
ذخیرہ کرنا شروع کر دے۔

ایک بھوکے شخص کے لئے یہ قدرتی بات ہے کہ وہ خوراک کے لئے سورج  
کی طرف دیکھے۔ عام طور پر ہم یہ سمجھتے ہیں کہ سورج ہمیں پیاس لگاتا ہے اور جب  
ہم پانی کی آرزو کرتے ہیں تو ہمیں اس سے کوئی مدد نہیں ملتی۔ لیکن یہ عجیب بات  
ہے کہ بیچ سمندر میں سورج کے ذریعے ہمیں میٹھا پانی دستیاب ہوتا ہے جس کی تصفیق  
سمندر میں گریڑنے والے ہوا باز کر سکتے ہیں۔ اس کے لئے ایک اور شمسی آلہ استعمال  
کیا جاتا ہے جسے شمسی آلہ کشید کہتے ہیں۔

بیچ پوچھو تو سورج پوری دنیا کا پانی صاف کرنے کا ایک دیوتا مت نظام  
ہے۔ سورج کی گرمی پانی کو اور خاص طور پر سمندر کے پانی کو بخارات میں تبدیل  
کر دیتی ہے جو آخر میں پانی کی شکل میں برسے ہیں اس عمل میں نمک اور دوسری  
معدنیات الگ ہو جاتی ہیں۔ یہ ایک انوکھی چیز ہے جس سے ہمیں اپنی خوراک  
کے لئے سالہ بہ سالہ ہر جاتا ہے۔ پانی، خوراک اور سالہ یہ سب چیزیں ہمیں سورج  
کے طویل ملتی ہیں۔

یہ بڑی آئی بات معلوم ہوتی ہے کہ انسان بیچ سمندر میں پیاسا رہے  
لیکن پھلی کی طرح ہم تمکین پانی پر انحصار نہیں کر سکتے۔ بڑے بڑے بحری جہازوں  
میں پانی صاف کرنے والی مشینیں لگی رہتی ہیں۔ لیکن دوسری جنگ عظیم شروع  
ہونے تک اس طرح کا کوئی انتظام نہ تھا۔ ایسے شمسی آلات کشید جن سے بیچ سمندر  
میں کام لیا جائے کسی بڑی تعداد میں دوسری جنگ عظیم کے دوران ہی مستعمل  
ہوئے یہ کام بلاسٹکن کے ایک تھیلے سے لیا گیا جو بھول سکتا اور سمندر میں  
تیر سکتا ہے۔ پانی کو بخارات میں تبدیل کرنا اور کھرا نہیں اس طرح مجتمع کرنا  
ہے کہ پینے کے قابل پانی دستیاب ہو جاتا ہے۔

اس کی سادہ تر شکل یہ ہے کہ وہ کالے توبہ پر مشتمل ہے جس کا آخری سرا



نمکین یا کھاری پانی میں ڈالا جاتا ہے۔ اس طرح کے آلات کشید ابتدائی اکولو  
 کی سائنس کلاسوں کے طلباء نے تیار کئے ہیں۔ لیکن اسی اصول کی بناء پر بڑی  
 مقدار میں پانی مہیا کیا جاسکتا ہے۔ چلی کے پہاڑوں میں واقع لاس ویگاس  
 کے مقام پر چھ ہزار گیلن تک تازہ پانی اسی طرح مہیا کیا گیا ہے۔  
 یہ بڑا کشید خانہ جواہ ہزار مربع فٹ علاقہ کو محیط کئے ہوئے ہے۔  
 ۸۵ برس پہلے بنایا گیا تھا اس کی وجہ سے ایک ایسا علاقہ آباد ہو سکا جو  
 اس کے بغیر شاید بخر اور بے آباد علاقہ ہوتا۔ دنیا کے بہت سے حصوں میں  
 اس طرح پانی حاصل کرنے کے طریقوں سے بہت کچھ دلچسپی پائی جاتی ہے  
 مثال کے طور پر اسرائیل میں شمس ریڈ یائی لیڈار ٹری نے مچھٹا پانی مہیا  
 کرنے کا منصوبہ بنایا ہے جس میں کسی آلات کشید استعمال ہوں گے جو بحرا حمر کے  
 نمکین پانی کو معاف کریں گے۔

خود ہمارے ملک میں بعض علاقے پانی کی قلت سے پریشانی ہے۔ امیری  
 دنیا کی ریاست اس بات میں دلچسپی رکھتی ہے کہ اگر ممکن ہو سکے تو خلیج کیلی فورنیا  
 کے پانی کو آبپاشی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس کے لئے لازمی ہے کہ پانی کا  
 کھاری پن دور کر کے اسے صاف کیا جائے اور کسی آلہ کشید اس مقصد کے لئے  
 بہترین آلہ ہے۔

پانی کی مناسب سپلائی کا سوال اتنا اہم ہے کہ محکمہ داخلہ نے بڑے بڑے  
 شمسی کشید خانوں کے ٹھیکے دئے ہیں ایک ایسے کشید خانہ کا نقشہ تیار کیا گیا ہے  
 جو کنکریٹ سے تیار ہو گیا ہے اور ایک ایکڑ زمین میں پھیلا ہوا ہو گا ایک تجرباتی  
 ماڈل جو اس رقبہ کا دسواں حصہ ہو گا سان ڈیگو کیلی فورنیا میں نصب کیا جا رہا  
 ہے جو بحرا احمر کے پانی کو پینے کے قابل پانی میں تبدیل کرے گا۔

اگرچہ ایک بڑے شمسی کشید خانہ کی تعمیر پر آنے والی ابتدائی لاگت زیادہ  
 ہے لیکن اس طرح کے آلات میں ایسی کوئی چیز نہیں ہے جو کثرت استعمال سے





## شمسی توانائی کے غملی تجربوں کی انجمن

ملاح لوگ جو بیٹھا پانی کشید کرنے والے پلاسٹک کے آلے استعمال کر رہے ہیں  
 یہ لکے اور رکھنے والے ہوتے ہیں اور صرف سورج ہی کی حرارت سے کام کرتے ہیں وہ  
 اتنا میٹھا پانی پیدا کر دیتے ہیں جو سمندر میں گرنے والے ایک ہزار یا تباہ شدہ  
 بحری جہاز کے ملاح کو زندہ رکھنے کے لئے کافی ہو گا۔

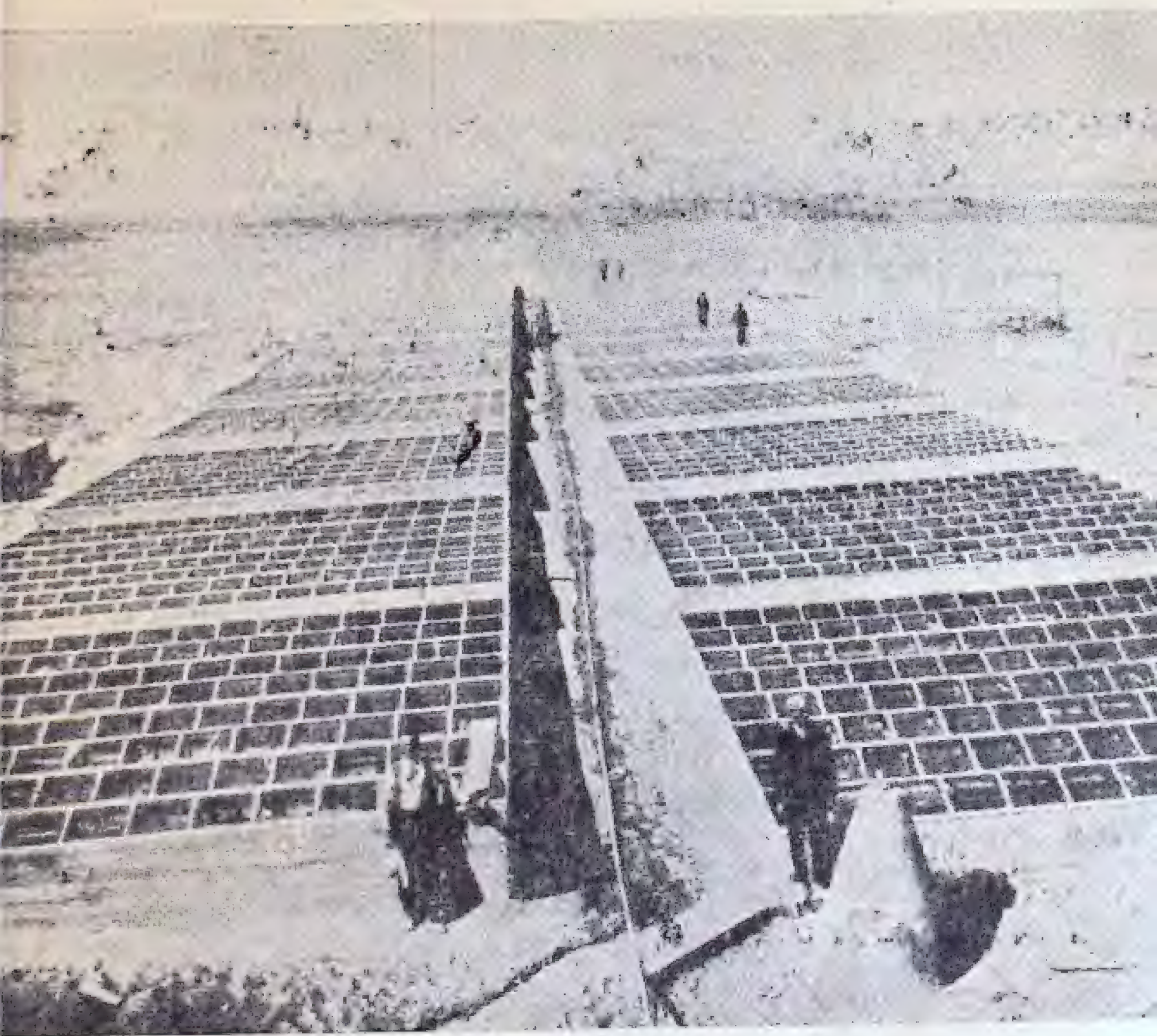


خواب ہو جائے مگر یہ ہے کہ پانی کو بخارات میں تبدیل کرنے والے خانے خود بخود  
 بخار بھجوانے سے بھر جائیں اور پلوں کے ذریعے پانی لانے کے لئے کسی پادر کی  
 ضرورت پیش نہ آئے۔ نمک کی شکل میں ایک مفید ضمنی پیداوار اس عمل کی دلچسپی  
 کو اور بڑھا دیتی ہے۔ یہ بتایا جا چکا ہے کہ اس قسم کا عمل صرف دن کے اوقات  
 ہی میں ہو سکتا ہے نیز یہ کہ جب بارش ہو رہی ہو تب بھی پانی صاف نہیں ہو سکیگا  
 البتہ ایسے وقت میں کم سے کم بارش کا پانی جمع ہو سکے گا جو پہلے ہی میٹھا پانی  
 ہے۔

ان مقامات پر جہاں میٹھا پانی کم قیمت پر داخلہ مقدار میں دستیاب ہے  
 شمسی آلہ کشیدہ شادیدرپسی کا باعث نہ ہو لیکن دوسرے مقامات پر اس کی  
 اہمیت ہے اس وقت پانی صاف کرنے کے دو بڑے پلانٹ ہیں جنہیں انڈین  
 سے چلایا جاتا ہے ایک خلیج فارس پر واقع عرب ریاست کوئٹہ میں اور دوسرا ڈیج  
 ولیم انڈیز کے مقام گورا کاؤ میں۔ دونوں کارخانوں میں علی الترتیب دس  
 اور بیس لاکھ گیلن میٹھا پانی ہر روز صاف ہوتا ہے۔ ان کی تعمیر پر آنے والی  
 لاگت فی گیلن یومیہ پیداوار پر تقریباً چھ ڈالر ہے۔

امیدہن سے چلنے والے ان کارخانوں کے مقابلہ میں ایک  
 شمسی کشیدہ خانہ پر ابتدا میں صاف ہونے والے پانی پر فی گیلن دو اور  
 چار ڈالر کے درمیان لاگت آئے گی۔ اور اس کے بعد لاگت کی ایک تہائی  
 قیمت پر پانی دستیاب ہونے لگے گا۔ ان اعداد و شمار سے ظاہر ہوتا  
 ہے کہ شمسی توانائی کے ذریعہ پانی صاف کرنے کے میدان میں مستقبل شاندار  
 ہے۔





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

بڑا شمسی کشید خانہ جواہ ہزار مربع آراضی کو محیط کئے ہوئے ہے یہ ۱۸۷۲ء  
 میں چلی کے شہر لاس سیلی ناس (LAS SALINAS) میں تعمیر کیا گیا تھا۔ شہر  
 میں ایسا پانی دستیاب نہ تھا جو پینے کے قابل ہو مگر اس کشید خانہ کے ذریعے جسے حلازے میں  
 کچھ خرچ نہیں ہوتا روزانہ چھ ہزار گالین پانی کا انتظام ہو گیا۔ شیشے کی پیسٹوں کے  
 نیچے جمع شدہ حرارت کھاری پانی کو بخارات میں تبدیل کرتی ہے اور بخارات شیشے  
 کی ڈھکواں سطح پر جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ پانی مل دار رستہ سے ذخیرہ کے ٹینک میں  
 چلا جاتا ہے۔



## سورج سے توانائی

اندازہ لگایا گیا ہے کہ پوری دنیا تقریباً پانچ ارب گھوڑوں کی طاقت استعمال کرتی ہے جس میں سے امریکہ میں ایک ارب ہاؤس پاور کا استعمال ہوتا ہے مستقبل قریب میں گیس ختم ہونے کے امکان کے پیش نظر سوال یہ ہے کہ ہم کیا کریں گے؟ یہ ظاہر دو باتوں کے علاوہ کوئی اور چارہ نہیں ہے یا تو یہ کہ ہم اس طرح رہنا سیکھیں جس طرح کہ زمانہ قدیم میں انسان غاروں میں رہ کر کئے تھے یا لازمی طور پر ہمیں ایسے طریقے معلوم کرنے چاہئیں جن سے کہ توانائی جس کے کہ ہم عادی ہو چکے ہیں بڑی مقدار میں مل سکے۔

تجربہ کیا گیا ہے کہ جب کوئلہ، تیل اور گیس کے انیڈین ختم ہو جائیں تو سہرائیں استعمال کی جاسکتی ہیں۔ اندازہ سے ظاہر ہے کہ اس طرح چھوڑا ہوا ہاؤس پاور توانائی حاصل کی جاسکتی ہے جو صنعت و حرفت کی گاڑی بنانے کے لئے کافی ہے زیادہ ہے تاہم آخر میں ہم سپر سبجور کے رہیں گے، اور موت کے منہ میں پہنچ جائیں گے۔

سمندری کائی رکائے اور اسے انیڈین کے طور پر جلانے کا تخیل بھی پیش کیا گیا ہے لیکن اس طرح کی پیادار خوراک کے لئے کہیں زیادہ مفید رہے گی۔ اگر ایک شخص سے خوراک اور موٹر گاڑی کے سفر میں سے کسی ایک کو منتخب کرنے سے کہہ جائے تو وہ غاروں خوراک کو ترجیح دے گا پس انیڈین کے ماہرین محسوس کرتے ہیں کہ انھیں حرکی قوت کا کوئی اور انتظام کرنا چاہیے۔



زمین میں دبے انیدھنوں کے علاوہ توانائی کے ایسے وسیلے بھی ہیں جنہیں "دراچی" کہا جاتا ہے۔ ان میں سے ایک زمین کے اندر کی گرمی ہے جس سے بہت کم کام لیا گیا ہے۔ اٹلی نے اس حریت انیگز قوت سے صنعت و حرفت میں کچھ کام لیا ہے ورنہ زیادہ تر ہم یہی سنتے ہیں کہ وہ ایک تباہ کن اور ناقابل کنٹرول آتش فشاں کی صورت میں ظاہر ہوئی ہے اس قوت سے کام لینا بالکل مستحب ہے۔

زمین کی تحریکی گردش کی طاقت بڑی زبردست ہے لیکن اپنی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لئے اس سے بھی کام لینا مشکل ہے، کشش ثقل ایک پراسرار طاقت ہے جسے کوئی شخص کلی طور پر نہیں سمجھ سکتا۔ چر سکتا ہے کسی روز اس سے بہتر طریقہ پر کام لیا جاسکے۔ کئی تنظیمیں کشش ثقل کے بارے میں غور کر رہی ہیں اور اس طاقت سے انجن چلائے جانے کی باتیں سننے میں آرہی ہیں۔

مگر انتہائی رجائیت کشش ثقل بھی اس بات کا دعویٰ نہیں کرتا کہ توانائی کے جن دو آخری وسائل کا ذکر کیا گیا ہے ان میں سے کوئی بھی توانائی کی طاقت کا ٹیلی جواب ہو سکتا ہے۔ تمام امکانات کے جائزہ لینے کے بعد جن میں فزٹن کا عمل جس سے کہ سامان موجود رہنے تک صنعت و حرفت میں مدد مل سکتی ہے اور فیوژن کا عمل جو زمانہ جنگ کے انجنوں کے لئے زیادہ مناسب ہے شامل ہیں ہم سورج کی طرت آتے ہیں۔ شمسی توانائی کی صحیح طور پر آنے والی توانائی "پکارا گیا ہے۔ قدرت کی طرت سے توانائی کا جو مرکز چھوڑا گیا ہے اس کے ختم ہونے پر ہمیں شمسی توانائی ہی پر گزارا کرنا ہوگا۔ خوش قسمتی سے سورج اپنی توانائی کے معاملہ میں جو اسے ملی ہوئی ہے بڑا نیا عن ہے اس لئے کہ زمین اس کا ایک سرف بچہ ہے۔ سورج جو شعلیں، چھوڑتا ہے ان میں سے ایک نہائی خلا میں واپس منعکس ہو جاتی ہیں اور ہمیشہ کے لئے کھو جاتی ہیں۔ بارش کا قدرتی عمل بڑا اہم ہے۔ اس عمل میں اس توانائی



سے جس ہزار گنا زیادہ توانائی استعمال ہوتی ہے جسم انسان کو اپنی ضرورت پوری کرنے کے لئے چاہیے۔

بلاشبہ ہمیں بہت سے کاموں کے لئے باتھ کی ضرورت ہے اور ہم زمین کی "موسیٰ ٹیکڑی" سے کچھ نہ کچھ توانائی بچا لے جاتے ہیں۔ ہند اور چین جیسی کئے کا رخانے لگا کر ہم ساری دنیا میں تقریباً پانچ لاکھ گھوڑوں کی طاقت کو اپنے قبضہ میں لے آتے ہیں۔ ویسے اندازہ ہے کہ اس سے تقریباً ایک ہزار گنا زیادہ طاقت پانی کے ذریعہ دستیاب ہو سکتی ہے اگرچہ اس کے لئے بہت بڑی رقم خرچ کرنے کی ضرورت ہوگی کیونکہ بڑی بڑی مشینیں نصب کرنا ہوں گی۔

سمندر کا مد و جزر جزوی طور پر سورج کے ذریعے پیدا ہوتا ہے وہ توانائی کا ایک اور ممکنہ وسیلہ ہے اس مد و جزر سے بھی فائدہ اٹھایا گیا ہے لیکن وہ بالکل نامعلوم ہے جہاں سچ اس طرح کے مشوروں پر زیادہ خرچ آئے گا، پانی پر ان کا دار و مدار ہر گنا اور اگر ساحل کے علاوہ کسی اور جگہ انھیں قائم کیا گیا تو اس کے لئے توانائی کو دوسری جگہ منتقل کرنا ہوگا۔

امریکہ کے مغربی حصہ کو داگڈار کرنے کے لئے ہر پانی لگا دیا گیا اس میں چون چکیوں سے بڑا کام لیا گیا دنیا کے بہت سے حصوں میں اب بھی وہ عام طور پر نظر آتی ہیں اور ہالینڈ کے بے توبہ چکیاں ایک دلکش ٹریڈ مارک ہے جہاں کہیں پادر کی لائنیں نہیں پورچ پائیں ان علاقوں میں ہوا کے ذریعہ چلنے والے جنرٹروں سے بھی تھپا کی جاتی ہے لیکن امریکہ میں یہ جنرٹروں اور پن پکیاں صرف پچاس ہزار گھوڑوں کی توانائی پیدا کرتی ہیں ہماری ضرورتوں کا یہ ایک معمولی حصہ ہے اور اگر زیادہ بھی پیدا کی جائے تو ہوا کے ذریعہ ہماری ضرورتوں کا زیادہ حصہ پورا نہیں ہو سکتا۔

ہوا اور پانی جو تھاف کی شمسی وسیلے ہیں ان سے حاصل ہونے والی توانائی



کے قطعی برعکس توانائی کی وہ بہت بڑی مقدار ہے جو براہ راست دستیاب ہوتی ہے۔ انجنیرز میں کھرب ہارس پاؤں پیدا کر سکتا ہے اس وقت ہمارا توانائی کا خرچ صرف پانچ ارب ہارس پاؤں ہے جب کہ سورج سے ہمیں اس سے سنکڑوں گنا زیادہ توانائی مل سکتی ہے جس کی ہمیں ضرورت ہے اس سے بھی زیادہ اہم بات یہ ہے کہ یہ توانائی ہمیں آنے والے ایک زمانہ تک ملتی رہے گی۔

ہم نے گھر دن کو گرم رکھنے کے لئے شمسی توانائی کا ذکر کیا ہے لیکن توانائی کی ہماری سب سے دوسری ضرورتیں کس طرح پوری ہوں گی۔ نقل و حمل، صنعت و حرفت اور بجلی کی پیداوار کے لئے انیڈمن ہیا کیا جانا ضروری ہے اور شمسی سائنسدان شمسی توانائی کی سپلائی میں اس لئے دلچسپی رکھتا ہے کہ وہ مفت دستیاب ہوتی ہے۔

مگر اس کا حصول اتنا آسان نہیں ہے جتنا کہ نظر آتا ہے۔ سورج، روشنی کی بہت بڑی مقدار ہمارے لئے چھوڑتا ہے اس روشنی میں توانائی کے ذرات ہوتے ہیں گریوں جیسے "فٹون" ہوتے ہیں جو اس مادہ کے سالموں کو حرکت میں لاتے ہیں جس سے کہ وہ ٹکراتے ہیں اس سے حرارت پیدا ہوتی ہے جو توانائی کی بنیاد ہے۔ ایک صدی سے شمسی انجنیوں کی یہ تصویریں معلوم ہے اور ہم سورج کی روشنی سے مکینکی آلات کو چلانے میں کام لینے کے ابتدائی تجربات بیان کر چکے ہیں۔

ایکسٹن اگرچہ شمسی حرارت کی محدودیتوں سے واقف تھا لیکن بہت سے انتہا پسند موجدوں کا کہنا تھا کہ ایک چھوٹے ٹیبلٹ بالینس کے ذریعہ توانائی کی مجیرا عقل مقدار پیدا کیا جاسکتی ہے۔ امر واقعہ یہ ہے کہ ایک گھوڑے کی طاقت پیدا کرنے سے لے کر پچاس مربع فٹ ایسی سطح کی ضرورت ہے جہاں توانائی کو جمع کیا جاسکے۔ اس سبب سے شواخوں میں اور جزیرہ جتنے زیادہ سیدھے سادے ہوں گے اتنا ہی زیادہ ایک شمسی انجن تیار کرنا قابل عمل ہوگا۔





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجن

ڈاکٹر چارلس ایبٹ (DR CHARLES ABBOT) دائیں جانب کھڑے  
 ہوئے اپنے شمسی انجن کا مظاہرہ کر رہے ہیں۔ یہ شبن جو سنہ ۱۹۳۶ء میں بنائی گئی تھی محض  
 حرارت اور بوائلر پر مشتمل ہے اور نصف گھوڑے کی طاقت پیدا کرتی ہے۔ ایک  
 خصوصی مظاہرہ کے براڈ کاسٹ میں ڈاکٹر ایبٹ نے شمسی توانائی کے ذریعے ٹرانسمیٹر  
 کو بجلی مہیا کی۔



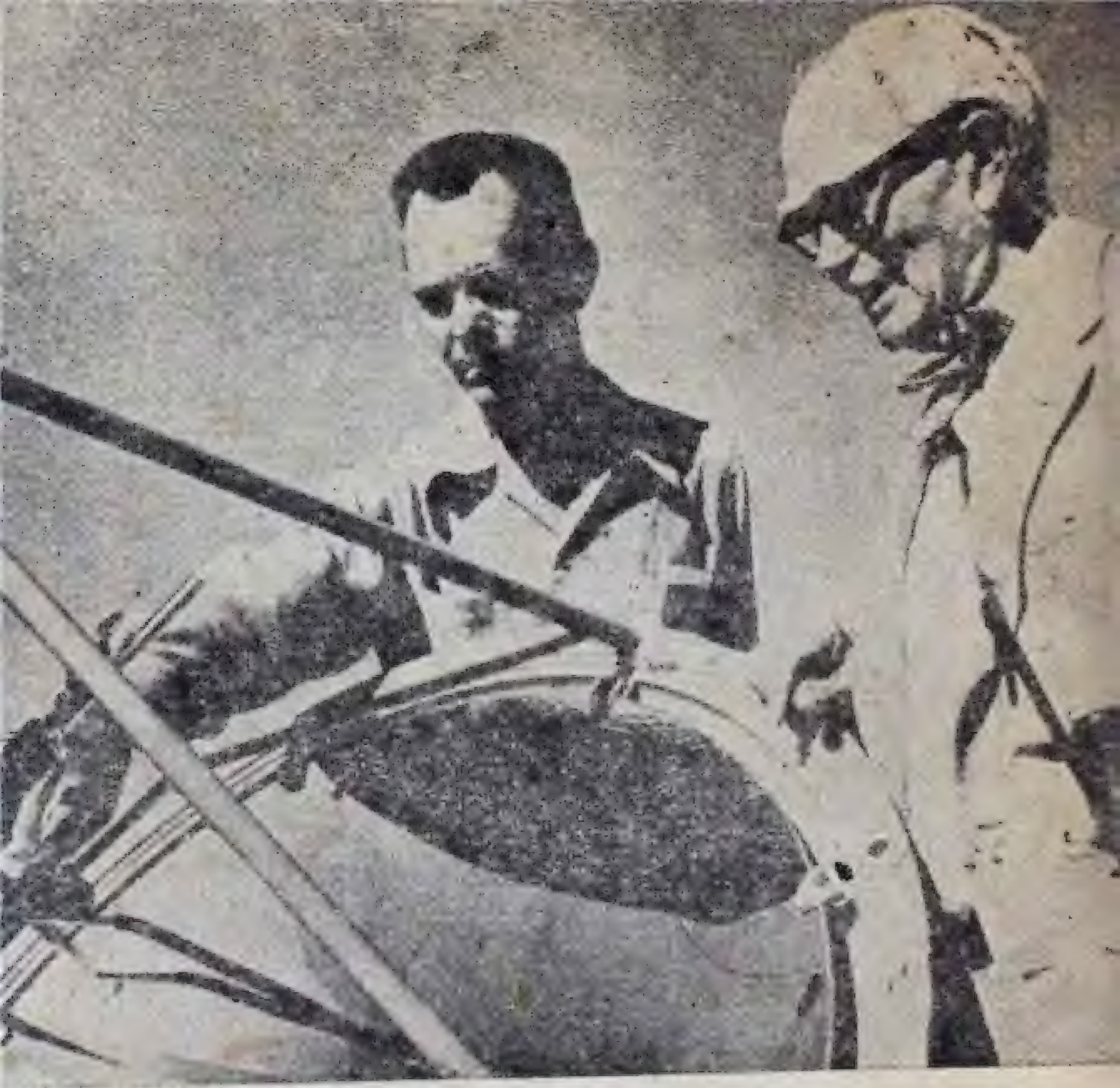
ہموار سطح کے محصل کا ذکر گھر کو گرم رکھنے سے متعلق باب میں کیا جا چکا ہے اور ایک بڑے پادر پلانٹ میں اسی طریقہ عمل سے کام لینے پر غور کیا گیا ہے۔ ایک شمسی پادر اسٹیشن کا نقشہ ایسا سو، ٹیکساس کی میونسپلٹی کے لئے تیار کیا گیا جو ہموار سطح کے کئی ایکڑ زمین میں چھپے ہوئے محصلوں پر مشتمل تھا۔ یہ علاقہ جہاں سورج خوب نکلتا ہے ایک کردڑ کلیمپٹنی ایکڑ ساڑھے گھوڑوں کی طاقت حاصل کرتا ہے۔

ریسرچ کے تحت اندازہ لگایا گیا کہ اس طرح جو بجلی حاصل ہوگی اس پر قدرتی گیس جیسے۔ داتی طریقوں کے مقابلہ میں تین گنا زیادہ لاگت آئے گی۔ ظاہر ہے کہ موجودہ شرحوں کے مقابلہ میں تین گنا زیادہ لاگت سے حاصل ہونے والی بجلی باعث ترغیب نہیں ہو سکتی۔ اس لئے اس قسم کا منصوبہ اس برس یا آئندہ برس پایہ تکمیل کو نہ پہنچ سکے گا۔

تاہم ایسا سو کے منصوبہ کے بعد ہموار سطح کے محصلوں کے معاملہ میں ترقی ہوئی ہے اور ایک امریکی سائنسدان نے "مختصہ سطح" کو ڈھکنے کا طریقہ ایجاد کیا ہے یہ روش محصل کو کافی زیادہ موثر بنا دیتی ہے اور بہت آسانی سے اسٹیم پیدا کرتی ہے۔ یہ ممکن ہے کہ مزید ترقی کے نتیجہ میں شمسی توانائی سے اتنی ہی لاگت میں بجلی تیار ہو سکے جتنی لاگت میں کہ گیس یا تیل کے کارخانوں میں تیار کی جاتی ہے۔ امریکی انسٹی ٹیوٹ آف الیکٹرکل انجینیرس کے ایک حالیہ جلسہ میں جو مقابلہ زیر عنوان "شمسی توانائی ایک معافی توانائی کے وسیلے کی حیثیت سے پڑھا گیا اس میں اس کا حصول ممکن بنایا گیا۔

تسا ب لگایا گیا ہے کہ ایک گھوڑے کی طاقت جمع کرنے کے لئے پچاس مربع فٹ جگہ کی ضرورت ہے لیکن یہ طاقت روشنی کی شعاعوں کو مستحق کرنے والے ریفلیکٹر یا گیس ڈالنے والے ٹینک کے ذریعہ جمع ہو سکے گی، میں سورج کے ساتھ ساتھ چل سکتا ہو، ہموار سطح زمین پر تعمیر کردہ





ولیم روڈس (WILLIAM RHODES) نروڈاؤٹشمسی  
 انجن (NOVOID SOLAR ENGINE) کے موجد اپنے انجن کے  
 بارے میں ڈاکٹر لی فارلیٹ (DR LEE DE FOREST) کو جو ریڈیو کے  
 باوا آدم کہلاتے ہیں تفصیل بتا رہے ہیں۔ یہ انجن شاید اتنا ہی انقلابی جتنا کہ  
 ریڈیو سیوب ہے جو ڈی فارلیٹ نے ایجاد کی تھی۔ انجن کے اس حصہ پر جس کی طرف  
 ولیم روڈس اشارہ کر رہے ہیں سورج کی شعاعیں منعکس کی جاتی ہیں جن سے اٹیم  
 پیدا ہوتی ہے۔ اٹیم کی آبی ثروت سے نفس کی رفتار کے مثل دھچکا پیدا ہوتا ہے  
 جس سے میدکانیکی آئول کو چلایا جاسکتا ہے۔



محصل جو الیکٹرک پاور اسٹیشن کے لئے موزوں سمجھا گیا ہے اس کی کارکردگی میں کمی ہوتی رہتی ہے۔ یعنی جب سورج اور اس کی شعاعیں چمکنی ہوں گی تو وہ بہت اچھا کام کرے گا اور جب سورج غروب یا طلوع ہوتا ہوگا تو اس کی کارکردگی صفر کے برابر ہوگی۔

یہ خیال کیا گیا ہے کہ ایک سال میں محصل قائم کر کے فی ایکڑ پچاس گھوڑوں سے زیادہ طاقت عملاً حاصل نہیں کی جاسکتی ان اعداد و شمار کی بنیاد پر امریکہ کو اپنی ضروریات کی توانائی حاصل کرنے کے لئے پچاس سو ہزار مربع میل کے رقبہ کی ضرورت ہوگی۔ پہلی نظر میں یہ بات بڑی حوصلہ شکن نظر آتی ہے۔ لیکن جب معلوم ہوتا ہے کہ اس کے لئے وہ زمین کافی ہوگی جس کا کوئی مصارف نہیں ہے اور یہ کہ شمسی توانائی کی حصولی کا انتظام چھتوں پر بھی کیا جاسکتا ہے تو ایک روشن تصویر ہمارے سامنے آ جاتی ہے۔

جب سطح اور ہوا زمین کے علاوہ توانائی حاصل کرنے کا دوسرا طریقہ اختیار کیا جاتا ہے تو شمسی انجن کی کارکردگی بڑھ جاتی ہے اور وہ صرف حرکیات حرارت کے دوسرے قانون کے تحت ہی محدود رہتی ہے اس اصول کی رو سے یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ حرارتی انجنوں کی کارکردگی ۵۰ فیصد سے زیادہ نہیں رہ سکتی۔ کارکردگی کے عام نقصان کو نکال کر شمسی انجن کی اب بھی پندرہ یا سولہ فیصد کارکردگی رہی ہے اور یہ بہت سے مکانیکی طریقوں کے مقابلے میں زیادہ ہے۔

اگلی کے پلے سے دو گھوڑوں تک کی طاقت والے شمسی پمپ کا آمد ثابت ہوئے ہیں اس ملک میں سورج کی طاقت سے چلنے والے اسٹیم پلانٹ وضع کئے گئے ہیں جو ایک گھوڑے کی طاقت پر سات سو ڈالر کی لاگت سے حساب سے تعمیر کئے جاسکتے ہیں اس طریقہ سے ایک فارم کے بہت سے مشکل کام جو اس وقت بجلی یا تیل کے انجنوں سے ذریعہ انجام پاتے ہیں ہو سکتے ہیں





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجن

ہنری کیبٹ لاج (HENRY CABOT LODGE) اقوام متحدہ میں امریکی ڈیلی گیٹ و دائیں جانب) اسٹین فورڈ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے دورہ کے دوران ایک شمسی انجن کا معائنہ کر رہے ہیں۔ یہ انجن جراثیمی میں تیار کیا گیا ہے اور گھوڑوں کی توانائی پیدا کرتا ہے۔ انسٹی ٹیوٹ نے اسے ریگان اور دوسرے بحیرہ علاقوں میں زمین کے نیچے سے پانی نکالنے کی ریسرچ کے سلسلے میں درآمد کیا ہے۔



اور دور دراز کے علاقوں میں جہاں نقل و حمل پر زیادہ لاگت آنے کی بنا پر  
امید منہنگا ہے آج بھی شمسی توانائی اخراجات کے لحاظ سے دوسرے طریقوں  
کے برابر ہے۔

دوسرا ملک جس نے شمسی توانائی میں کافی ترقی کی ہے وہ روس ہے  
ناشنقند میں کزوفدسکی انسٹیٹیوٹ نے بہت سے پاور پلانٹ تعمیر کئے ہیں  
اور ایک ایسے کارخانہ کا نقشہ تیار کیا ہے جو پوری طرح شمسی توانائی سے چلایا  
جائے گا۔

چالیس فیٹ اونچے مینار پر ایک مرکزی بوائلر استعمال کر کے اس منصوبہ  
میں ایک پرانے اصول پر عمل کیا گیا ہے جو اس ملک میں سنہ ۱۹۰۵ء میں شمسی  
توانائی کے محقق نے معلوم کیا تھا، بڑے بڑے شیشے شیشوں پر رکھ دئے  
جاتے ہیں جو انھیں بوائلر میں گرل دائرہ میں لے کر چلتی ہیں اس طرح یہ  
شیشے سورج کے ساتھ حرکت کرتے اور اس کی شعاعوں کو دن کی روشنی میں بوائلر  
پر منعکس کرتے رہتے ہیں جس سے کہ وہ دن کے وقت روشنی میں اسٹیم پیدا کرتا  
ہے۔

روسی سائنسدانوں کا اندازہ ہے کہ اس طرح کے پلانٹ سے بارہ سو  
کلو واٹ توانائی دستیاب ہو سکے گی اور اس سے پندرہ بیس ہزار کی آبادی کا  
شہر اپنی ضرورتیں پوری کر سکے گا، سردیوں میں ان کے سکانات گرم اور  
گرمیوں میں ٹھنڈے رکھے جائیں گے۔

روسیوں نے عیشین گوئی کی ہے کہ گرم پانی ہیا کرنے، گھوک گرم  
یا ٹھنڈا رکھنے، میٹھا پانی حاصل کرنے اور اس طرح دوسرے کاموں کے  
لئے سورج کی طاقت سے چلنے والے چھوٹے انجن استعمال کئے جائیں گے۔ نیز  
آبپاشی، پانی کے نکاس اور صنعتی کارخانوں کے لئے پائپ کے منصوبات قائم ہوں  
گئے۔ انھوں نے یہاں پر اسے شمسی توانائی کے نام سے موسوم کیا ہے اور



کہا ہے کہ اگر فوری طور پر نہیں درست نہیں فریب میں ان کی ضرورت ہوگی۔

اس سے پہلے ایک باب میں صحرائے اعظم میں شمسی توانائی سے متعلق فرانسیسی پلان کا تذکرہ آچکا ہے۔ اسی طرح کی تجویز اس ملک میں بھی پیش کی گئی ہے۔ ریل کے پڑی کے دونوں جانب شمسی فصل بنائے جائیں گے جو ریل گھاڑیاں چلانے کے لئے کوئی اندھن خرچ کرے بغیر توانائی حاصل کریں گے اس سے جو بجلی پیدا ہوگی اسے پاور ہاؤسوں کے ذریعہ دور دور تک لے جانے کی ضرورت پیش نہیں آئے گی جیسا کہ آجکل کیا جاتا ہے اس طرح وہ نقصان بھی جلتے گا جو بجلی کو دور تک لے جانے میں ہوتا ہے۔ رات کے 2 بیڑوں میں توانائی کا ذخیرہ کیا جاسکے گا جس سے بعد میں کام لیا جاسکے گا اور بھی شمسی انجن میں جو بنائے جا چکے ہیں جن سے کام لینے کے بڑے بڑے ارکان موجود ہیں گرم ہوا انجن، جو واٹ کے اسٹیم انجن سے پہلے ایجاد ہوا تھا شمسی توانائی کے حصوں کے لئے بڑا مناسب ہے۔ ایرکسن نے اس ملک میں سولہ سال پہلے "گرم ہوا انجن" بنایا تھا۔ اس وقت میں اس نے کہ دوسرے اندھن سے تھے اس سے کام نہیں لیا گیا لیکن اس وقت شمسی توانائی سے جو دلچسپی لی گئی ہے اس کی بنا پر گرم ہوا انجن کو بھی ترقی دینے کا کام پھر سے شروع کیا گیا ہے۔ اور ہالینڈ اور ہندوستان میں تجرباتی ماڈل بنائے گئے ہیں۔

عالمی سمپوزیم میں بہت سے دوسرے شمسی انجنوں کی نمائش کی گئی ان میں رقیق مادے سے پریشیے کے وہ بلب بھی شامل تھے جنہیں سورج کبھی چرخ کی طرح ترتیب دیا گیا تھا ایک پردہ سے بیروں پر سایہ کر دیا گیا اور جب رقیق مادہ کو کہیں کہیں زیادہ گرمی پہنچی تو یہ بلب سورج کبھی چرخ کی طرح گھومنے لگے۔

ایک اور اختراع پیش کی گئی جو صرف اتنی نشا بہت رکھتی تھی کہ اس





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجن

امریکہ کے ڈاکٹر ڈیئرنگٹن ڈانیلس (DR. FARRINGTON DANIELS) نیا دہلی میں انجینئرنگ کراؤیم۔ ان کھنہ شمسی توانائی سے چلنے والا "گرم ہوا انجن" دکھا رہے ہیں اس انجن میں ایسا محصل ہنتمال ہوتا ہے جو سورج کی شعاعوں کو نقطہء ماسکیر منعکس کر کے انجن چلانے کے لئے توانائی پیدا کر دے اس کا ڈیزائن نیشنل فزیکل سائنسز نے وضع کیا ہے اور اس نے اسے تیار کیا ہے۔



میں بھی حرکت دیجی (غیرہ) سورج سے حاصل کی گئی تھی۔ اس میں آب رسائی کے ایک چھوٹے سے حرکت پذیر موٹر پر سورج کی کرنیں مجتمع کی گئی تھیں اس عجیب و غریب اجن میں کوئی حرکت کرنے والا پرزہ نہیں ہے اور اسے خشک سازی اور پانی نکالنے کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

اگرچہ ماقدمین اس حقیقت کی طرف اشارہ کرتے ہیں کہ ایک بڑے مرد جم پلانٹ کے مقابلہ میں شمسی پلانٹ سائز کے اعتبار سے کنٹرول کے ناقابل ہو گا وہ توانائی پیدا کرنے اور اسے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے معاملہ میں ایک اہم حقیقت کو فراموش کر جاتے ہیں، یہ صحیح ہے کہ لاکھوں کلواٹ توانائی پیدا کرنے والا ایک انجین اپنی کارکردگی کے لحاظ سے صرف ایک ہزار کلواٹ تیار کرنے والے انجین کے مقابلہ میں زیادہ مناسب ہے لیکن بعض اوقات کارخانہ تک ایندھن کو پہنچانے اور پھر کارخانہ سے توانائی کو دوسری جگہ لے جانے میں پیداوار کا بہت کچھ حصہ ضائع ہو جاتا ہے اس کے برعکس شمسی توانائی عین موقع پر اور کسی بھی جگہ دستیاب ہو سکتی ہے گویا ایک چھوٹے سے گاڑی میں کسی قوت سے چلنے والا ایک بجلی گھر بن سکتا ہے جس پر کسی دور کے ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹ سے بجلی لانے کے مقابلے میں کم لاگت آئے گی اور اگر کوئلہ اور تیل کے مقابلہ میں سورج سے بجلی حاصل کرنے میں زیادہ لاگت بھی آئے تب بھی ہم سب لوگ اس بات سے اتفاق کریں گے کہ یہ اس بات سے تو بہتر ہے کہ بجلی بالکل ہی حاصل نہ ہو۔

اب تک ہم نے سورج کی روشنی کو بجلی میں تبدیل کرنے کے ایک حد تک بالواسطہ طریقہ کار سے بحث کی ہے سورج کی حرارت کو اس معمولی سا رد سامان سے جو ہمیں دستیاب ہے استعمال کرنا پارے لے سب سے زیادہ آسان ہے۔ اگلے باب میں ہم اس بات سے بحث کریں گے کہ



# ПРОЕКТ СОЛНЕЧНОЙ ТЕПЛОСИЛОВОЙ СТАНЦИИ

В Д. АРАРАТСКОЙ ДОЛИНЫ  
АРМЯНСКОЙ ССР

ГОЩЕВА ОБРАБОТКА: ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ 25 МЛН КВТЧ  
ПАРА 20 ТЫС ТОНН



شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی بنیاد پر

ایک آرٹسٹ کا تصور۔ جو اس نے روسیوں کے مجوزہ شمسی ایٹم پاور پلانٹ کے لئے پیش کیا ہے۔ گولہ دارہ میں حرکت پذیر شیشے لگے ہوئے ہیں جو سورج کے ساتھ ساتھ حرکت کرتے اور وسطی پوائنٹ پر حرارت کو منعکس کرتے ہیں اس طرح کے منصوبات کے ماڈل کا تجربہ کر لیا گیا ہے۔ اندازہ ہے کہ مکمل ہو جانے پر پلانٹ ۱۲۰۰ کلو واٹ پاور تیار کرے گا جو بیس ہزار کی آبادی والے شہر کی ضرورتیں پوری کرنے کے لئے کافی ہوگی۔



سورج کی روشنی کو براہ راست کس طرح بجلی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ہم دیکھیں گے کہ شمسی بڑیاں کس طرح کام کرتی ہیں اور معلوم کریں تاکہ سورج کی توانائی استعمال کرنے کے دوسرے حیرت انگیز اسکانات کیا ہیں۔

## فوائد باب ۹

### سورج سے مزید توانائی

اکتوبر ۱۹۵۵ء میں جارجیا کے ایک کن نئے اپناٹیلی فون اٹھایا اور ایک جگہ بات کرنے کے لئے اسے ملایا۔ جب وہ بات چیت ختم کر چکا، تو مسکرایا اور کہنے لگا کہ آواز واقعی ٹھہر گئی۔ یہ پہلا موقع تھا کہ اٹلانٹا کے جنوب میں ایک شہر امریکہ کے ٹریپ شمسی توانائی نے براہ راست ٹیلی فون کے تاروں کو بجلی نہیں بلکہ ٹیلی فون دیکارٹری کا تجربہ قطعی طور پر کامیاب ہو گیا تھا۔

جس چیز سے یہ ممکن ہوا وہ تقریباً ایک مربع گز دھات کی ایک چادر تھی جو ٹیلی فون کے کھمبوں سے منسلک کر دی گئی تھی جس پر چھوٹی چھوٹی بڑیوں نے جنہیں "شمسی بڑیوں" کا نام دیا گیا تھا سورج کی روشنی کو بجلی میں منتقل کر دیا اور یہ بجلی ٹیلی فون کی لائن تک پہنچ گئی۔

گزشتہ باب میں ہم نے اس بات سے بحث کی ہے کہ مختلف تکنیکی آلات کے لئے کس طرح سورج کی حرارت کو پاؤں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ان میں وہ آلات بھی شامل ہیں جو آخر میں اس توانائی کو بجلی میں تبدیل کر دیتے ہیں اب ہم (PHOTOVOLTAIC) عمل برق کمپیادی کا ذکر کرتے ہیں جس سے سورج کی روشنی براہ راست بجلی میں تبدیل ہو جاتی



ہے یہ ایک سو کھن اصول ہے اور اس سے شمسی توانائی کے میدان میں بڑے  
سستی خیز امکانات پیدا ہو گئے ہیں

جیسا کہ ہم نے پہلے دیکھا اس دنیا میں بہت کم ایسی باتیں ہیں جو  
نئی ہیں۔ سورج کی حرارت کو براہ راست بجلی میں منتقل کرنے کے عمل  
کا شہدہ انٹرنی بیکوریل نے ۱۸۳۹ء میں کیا تھا۔ اس فرانسیسی ماہر  
نے اس میدان میں جو کام کیا اسے اس کے بیٹے اور پوتے نے جاری  
رکھا۔ مؤرخ الذکر نے ۱۹۰۳ء میں بیکوریز کے ساتھ مل کر نوبل پرائز  
حاصل کیا تھا۔

سورج کی روشنی کو بجلی میں منتقل کرنے کی بنیاد اگرچہ بیکوریل نے  
رکھ دی تھی لیکن شمسی حرارت سے "بیڑا پھلانے کا سہرا ایک امریکی کے  
سر ہے جس نے ۱۸۹۷ء میں اپنی اس ایجا دکریپٹ کرایا تھا اور اسے اس کا  
اجازت نامہ دیا گیا تھا۔

ایک حصہ سے دو تکیاں قسم کے آلے تھرموکوپل اور فوٹوالیکٹرک  
سیل چالو ہیں۔ تھرموکوپل کا انحصار دو دھاتوں میں درجہ حرارت کے فرق پر  
ہے اس کے نتیجے میں ایک معمولی کرنٹ پیدا ہوتی ہے جو وولٹس کے لگتی ہے اسے  
بھینوں پر کنٹرول کرنے کے لئے استعمال کیا گیا ہے اور ماہرین فلکیات  
ستاروں کی روشنی ناپنے کے لئے اسے استعمال کرتے ہیں۔ فوٹوالیکٹرک  
سیل عام طور پر فوٹو گرافٹی کے عکس پیا میں استعمال ہوتا ہے اور اس  
حیثیت سے ضرورت ہے۔

روشنی کو بجلی میں منتقل کرنے کے ان دونوں طریقوں سے اتنی کم مقدار  
میں بجلی پیدا ہوتی کہ اس کی کوئی اہمیت نہ تھی کہ سوائے اس کے کہ اس  
کے بعض جگہوں پر کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔ روشنی کو بجلی میں منتقل کرنے  
والا اعلیٰ وسیلہ ایک بالواسطہ طریقہ سے وجود میں آیا۔





## بیل لیبارٹری

لائسنس میں ایک شمسی بیٹری کو چیک کر رہا ہے جو ہار جیا میں ٹیلی فون کے کھمبہ پر نصب کی گئی ہے۔ اس تجربہ میں بیل لیبارٹری نے یہ ثابت کر دیا ہے کہ شمسی توانائی ٹیلی فون سرورس کے لئے کرنٹ مہیا کر سکتی ہے اس میں توانائی کا ذخیرہ رکھنے والی بیٹریاں استعمال کی گئی ہیں جن سے مسلسل بجلی ملتی رہتی ہے۔ فی زمانہ شمسی بیٹری عام پاور کے مقابلے میں بہت زیادہ گراں ہے لیکن ریسرچ کے نتیجے میں قیمت میں برابر کی ہو رہی ہے۔ ایک دن آئیگا جبکہ شمسی کرنٹ، سستی ہو جائے گی۔



تدویم ترین ریڈیو اور پرائز فیشن کے کرسٹل سیڑوں "میں سہولی" جیسی  
 کنڈکٹر "کو ریڈیو کی آواز پکڑنے کے لئے استعمال کیا جاتا تھا جیسے  
 جیسے ریڈیو کے کام میں ترقی ہوئی اور خلائی ایجاڈ ہوتی "کرسٹل" یعنی سونا  
 مکھی کا استعمال ختم ہو گیا لیکن جب "بزرگوار" لہروں کو استعمال کیا گیا تو  
 کرسٹل کا استعمال بھی دوبارہ شروع ہو گیا ۱۹۳۰ء میں جو کام شروع ہوا  
 اس کے نتیجے میں ٹرانزسٹرنے لگے۔ خلائی کی جگہ پھر چھوٹے کرسٹل نے لے  
 لی جو بجلی کا بہت تھوڑا حصہ استعمال کرتا ہے۔

اس ریسرچ میں شروع میں سلین استعمال کیا جاتا تھا لیکن یہ معلوم  
 کیا گیا کہ ٹرانزسٹروں کے لئے جو نیم زیادہ بہتر ہے تاہم ٹرانزسٹر  
 ریسرچ کی ذیلی پیداوار کے طور پر سائنس دانوں نے ایک چیز دریافت کی  
 جسے "پی۔ این۔ جکشن" (P-N JUNCTION) کہا جاتا ہے  
 سلین میں دوسری اشیاء ملا کر محققین نے ایب مثبت اور منفی سارا ایجاڈ  
 کیا جن کے درمیان کرنٹ دوڑ سکے۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد سلین پی۔ این۔ جکشن کی ریسرچ  
 پر زیادہ زور دیا گیا اور شاہدہ کیا گیا کہ شمسی توانائی کو بجلی میں منتقل  
 کرنے کے شل کاموں میں اس کا استعمال عیاری ہو گا البتہ نظریہ اور عمل  
 پذیری کے درمیان بہت سی رکاوٹیں ہیں۔

سلین ریت سے برآمد ہوتی ہے اور ان اشیاء میں سے ایک  
 ہے جن کی اس زمین پر راز مقدار موجود ہے لیکن سہولی سلین ایک شمسی  
 بیڑی کے لئے مفید نہیں۔ سہولی، بڑی محنت اور کارڈش کے بعد

۱ سونا مکھی سے چلنے والے ریڈیو۔

۲ ایک غیر نل ذاتی عنصر جو صرف مرکب شکل میں پایا جاتا ہے۔



سامندراؤں نے سلیکن کے شکل کرسٹل تیار کئے اور پھر انہیں صاف کرنے کا فن معلوم کیا۔ ہر بھی طور پر کوئی ایک شخص شسی بیڑی کا وجود نہیں ہے بلکہ یہ بہت سے میدانوں میں کام کرنے والے سامندراؤں کی ایک بڑی تعداد کے درمیان طویل اشتراک و تعاون کا نتیجہ ہے۔

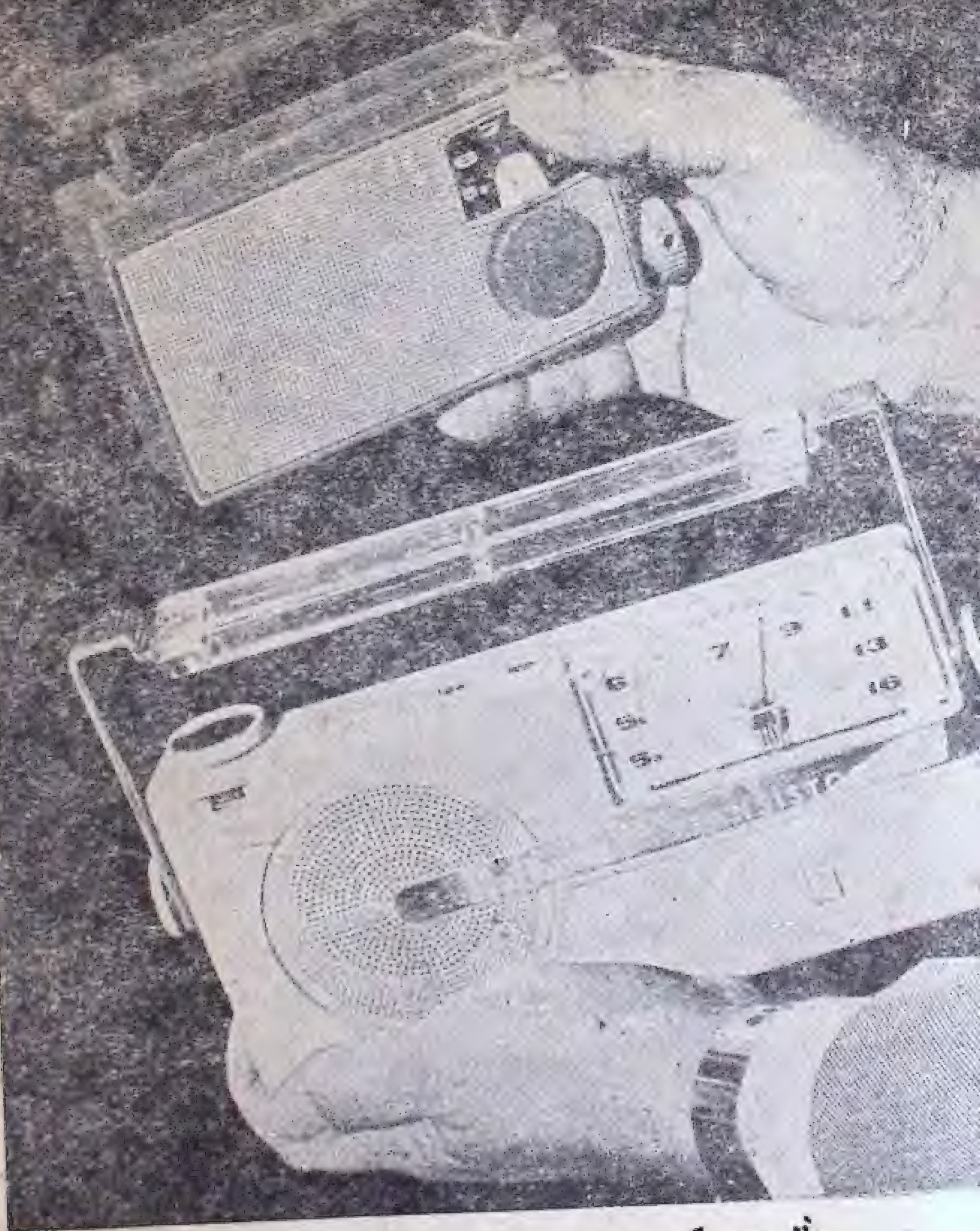
پہلی کامیاب شسی بیڑی کا مظاہرہ ۱۹۵۲ء میں کیا گیا تھا، اس ایجاد کا سہرا تین موجدوں کے سر ہے جن میں سے ایک علم طبیعیات کا ماہر بن میں سے ایک علم طبیعیات کا ماہر دوسرا کمیاں وال (کیمیٹ) اور تیسرا ایک الیکٹرک انجینئر ہے۔ خود بیڑی ہڑتال یا سنگھیا میں بھی ہوئی سلیکن کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تھا جس پر بورون (BORON) کی ایک ہلکی سی پوشش کر دی گئی تھی۔

اگرچہ تنکیں شدہ بیڑی سیدھی سادھی ہے لیکن اسے بنانا مشکل ہے اس میں جو کرسٹل استعمال کئے جاتے ہیں ان کی قیمت اب بھی تقریباً ۱۰۰ ڈالرنی پونڈ ہے علاوہ ازیں بیڑی تیار کرنے میں ایک انچہ کا دس ہزارواں حصہ تک درست ہونے کی ضرورت ہے اب تک اسے پا در حاصل کرنے کے معیاری طریقوں کی جگہ استعمال کرنا بہت گراں سمجھا جاتا ہے لیکن یہ بات ذہن میں رکھنی چاہیے کہ یہ ایجاد ابھی حیدر برسوں کی ہے۔ ایک نہ ایک دن اس کی لاگت بھی بہت کچھ کم ہو جائے گی۔

سرخ زین کا ہر مربع گز قلعہ تقریباً ایک کلوواٹ توانائی حاصل کرتا ہے ہم شسی چٹانوں کا ذکر کر چکے ہیں جو اس میں سے تقریباً نصف یعنی پانچ سو واٹ توانائی کھانا لپکانے والے برتنوں کو دیا کرتے ہیں۔ پہلی نظر میں غیر معمولی طور پر کافی زیادہ معلوم ہوتی ہے تا دقت یہ کہ ہم یہ نہ

۵ ایک غیر ملکی عنصر





شمسی تواناؤں سے چلنے والے ریڈیوز۔ ان میں ٹرانزسٹر استعمال کئے گئے ہیں جنہیں بجلی کی بہت کم مقدار کی ضرورت ہے۔ شمسی ریڈیوز شمسی بیٹریوں سے چلتے ہیں جو پلاسٹک کے ہینڈل میں کرنٹ پیدا کرتی ہیں۔ فالتو کرنٹ سے جس کا ذخیرہ کر لیا جاتا ہے سورج نہ ہونے کے وقت کام لیا جاتا ہے۔



جائیں کہ بر توانائی ابھی صحت حرارت کی شکل میں ہے جب اسے میکا نیکی  
 طریقہ سے بجلی میں تبدیل کیا جاتا ہے تو پاور لائنوں میں صحت ایک  
 سو داٹ بھی دوڑتی ہے۔

سائنس دانوں کا خیال ہے کہ روشنی کی براہ راست بجلی میں منتقلی  
 زیادہ سے زیادہ ۲۲ فیصدی ممکن ہے۔ اب اس لئے ہے کہ سورج  
 کی صحت ۱/۲ شامیں ہی فوٹوں یا گریاں چھوڑتی ہیں جو سلیکن میں الیکٹرون  
 کو سمبھالنے کے لئے کافی ہیں۔ جو کچھ ہر ۲۲ فیصدی کے اعداد و شمار  
 ہماری روایتی مشینوں سے کہیں بہتر ہیں۔

شمسی بیٹری سے روشنی کو بجلی میں تبدیل کرنے والے (فوٹو وولٹا)  
 بہترین قسم کے پیلے آلے صرف ایک فیصدی سے بھی کم توانائی پیدا  
 کرتے تھے ۱۹۵۷ء میں جس بیٹری کا مظاہرہ کیا گیا اس کی شرح  
 چھ فیصدی تھی، صرف ایک برس میں یہ شرح دو گنی ہو گئی اور جارحیا  
 کی بجلی فون لائنوں میں جو بیٹریاں استعمال کی گئیں انہوں نے گیارہ فیصدی  
 توانائی منتقل کی یہ گریانی مربع گز سو داٹ سے زیادہ ہے۔

چونکہ شمسی بیٹریاں صرف دن کے وقت ہی کام کرتی ہیں اس  
 لئے ایسی بیٹریوں کا ہیا کیا جانا ضروری ہے جن میں توانائی کا ذخیرہ  
 کیا جاسکے تاکہ رات کے وقت اور ابراؤد موسم میں اس سے کام لیا جاسکے  
 یہ ایک کامیاب تجربہ رہا ہے اور جس میں گھنٹہ توانائی حاصل ہوتی رہی ہے  
 اس طرح شمسی بیٹری سے بہت سے کام لینے کے امکانات پیدا ہو گئے ہیں۔  
 اگر بیٹری کی کارکردگی کو امکانات کی حد تک ترقی دیدی جائے  
 اور کسی چھت پر آٹھ سو مربع فٹ کی جگہ شمسی توانائی حاصل کرنے کے  
 لئے مخصوص کر دی جائے تو روشنی اور بجلی کے دوسرے آلات کے لئے  
 کافی سے زیادہ بجلی حاصل ہو سکے گی اور اگر اس طرح کے آلات بنانے



میں زیادہ رقم بھی خرچ آتی ہے تب بھی شمسی بیڑی میں بچت رہے گی کیونکہ اس کا کوئی حصہ ایسا نہیں ہے جو کثرت استعمال سے گھس جائے اور اسے بدلنے کی ضرورت پیش آئے نیز یہ کہ کم سے کم نظر یا آبی اعتبار سے دہشتہ چاند رہے گی۔

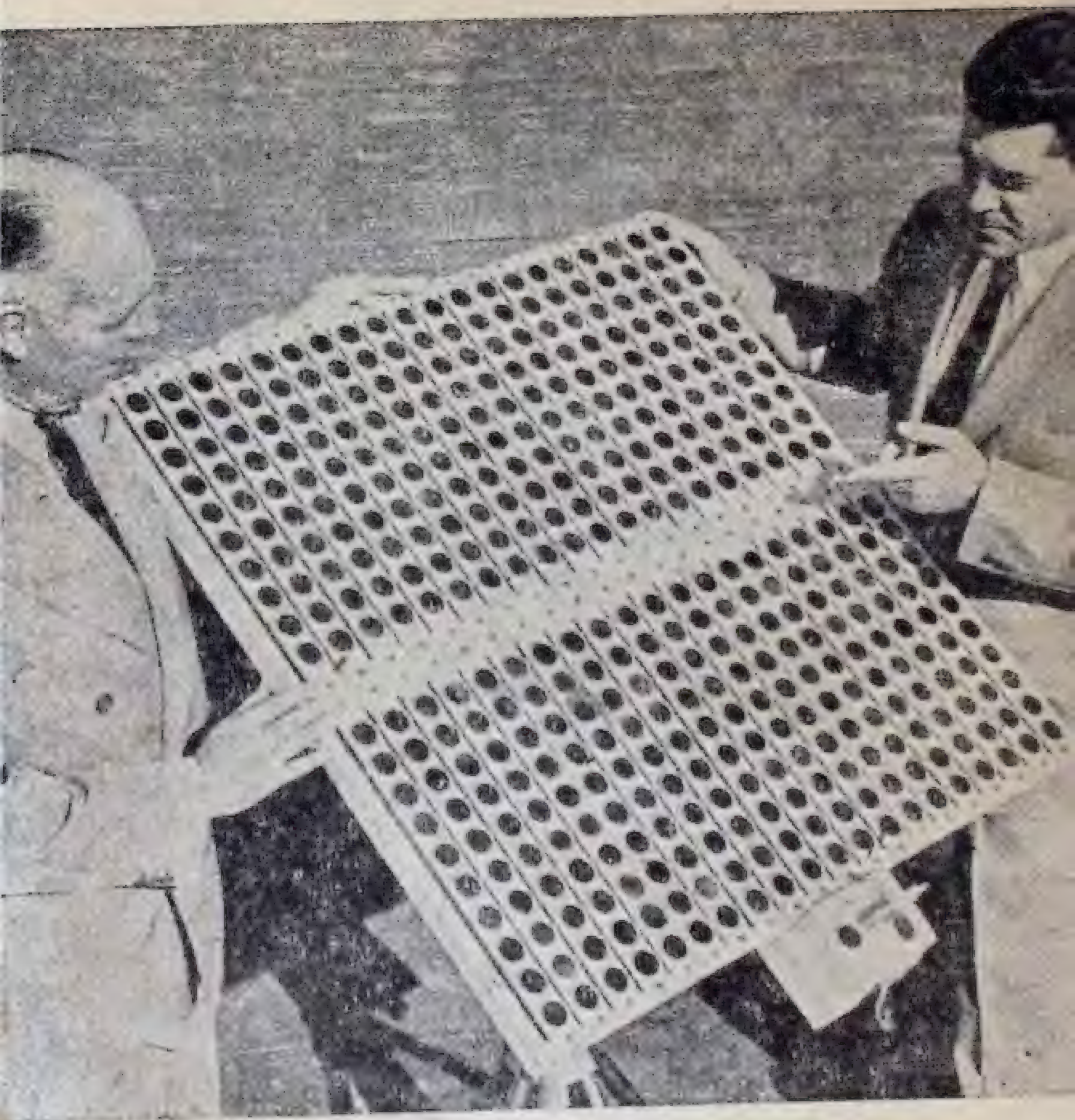
اگرچہ اس امر کا امکان نہیں ہے کہ مستقبل قریب میں ہم سے کوئی بھی اس قسم کا گھریلو انتظام کر سکے لیکن ایسے طریقے ضرور ہیں جن سے کام لیں تو شمسی بیڑیوں کے ذریعہ سورج سے بہت کچھ استفادہ کر سکتے ہیں۔ ایسی فرمیں وجود میں آگئی ہیں جو شمسی بیڑیوں کے ریڈیو فریکوئنسی پر ایجنٹری سے تعلق رکھنے والے رسالے، ٹریننگوں کے لئے ایسے مضامین شائع کرتے ہیں جن میں شمسی توانائی سے چلنے والے چھوٹے موٹر اور ریڈیو کے باؤس میں ضروری معلومات دکھائی جاتی ہیں۔

سگریٹ کی ڈبیا کے برابر سائز کے ایک ریڈیم ریڈیو ٹرانسمیٹر کا شمسی بیڑی سے چلتا ہے مظاہرہ کیا جا چکا ہے اس طرح کے ریڈیو پراڈ ڈالنے والوں، شکار اور سیر کے لئے جانے والوں کے لئے بڑے مناسب ہیں۔

شمسی بیڑیوں سے خرام میں جو سہ گریڈ پائی جاتی ہے اس کا یہ اس بات سے چلتا ہے کہ بہت سی فرمیں اب شمسی سیل تیار کرنے لگی ہیں سلکین کی جگہ جرمنیم اور کبیریم سلفائیڈ استعمال کرنے کے سلسلہ میں تحقیق ہو رہی ہے۔ ایک بھلی کمپنی نے جدید طیاروں، ریل گاڑیوں اور کشتیوں میں اس قسم کی بیڑیاں نصب کی ہیں اور یہ دکھایا ہے کہ آئندہ چل کر ان سے استفادہ کرنے کے کیا امکانات ہیں

ہمارے گہراجوں (موٹر خانوں) میں اگر شمسی بیڑیاں نصب کر دی جائیں تو وہ گیسولین ختم ہونے پر یا اس سے پہلے بھی موٹر دے





شمسی بیٹریوں کی نگہ برتھا،۔ یہ چادر جو ۱۰۰۰ خانیوں پر مشتمل ہے سورج کی روشنی کو براہ راست بجلی میں تبدیل کرتی ہے۔ دس فیصدی سے زیادہ کارکردگی رکھتے ہوئے اس طرح کے کنڈکٹر حاصل شعاخ کے فی مربع گز میں سو واٹ بجلی پیدا کرتے ہیں۔ یہ چادر جسے ہوف مین ایکسٹریکٹس ان کارپوریشن نے تیار کیا ہے سورج کے ساتھ ساتھ جب وہ آسمان میں حرکت کرتا ہے چلنے کیلئے وضع کی گئی ہے۔



کی بیڑیوں کو چار بج کر سکتی ہیں۔ خود کار کا بالائی حصہ ایسا ہے جس سے کام لیا جاسکتا ہے اور بہ ایک دلچسپ تجربہ بھی رہے گا۔ آج کل بجلی سے چلنے والی چھوٹی چھوٹی ٹگاڑیوں موجود ہیں اور اگر سرعت میں یوں ہی ان کی بیڑیاں چارج ہو جائیں تو وہ اور زیادہ پسند کی جانے لگیں گی۔

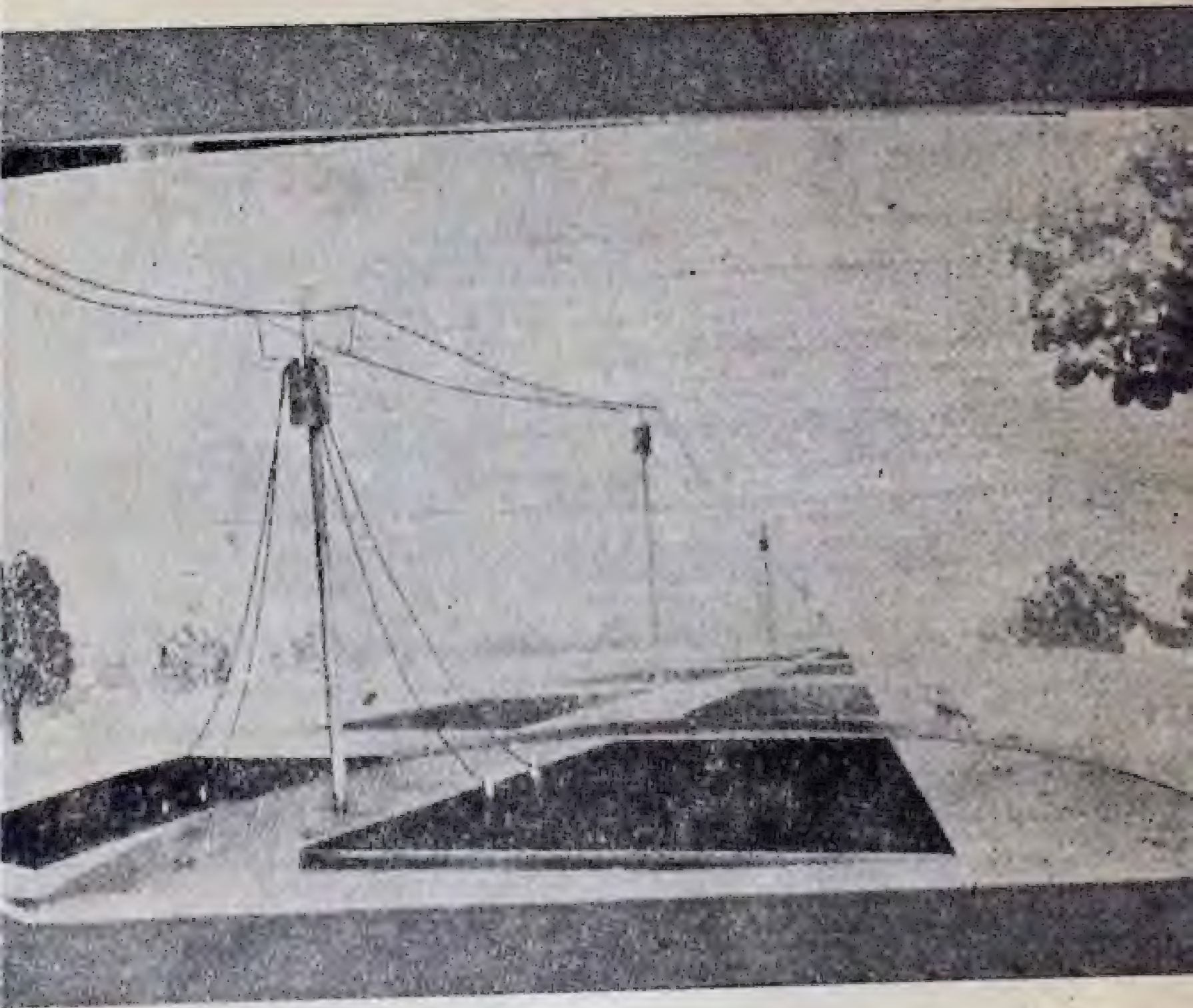
یہ دلچسپ قیاس آرائیاں ہیں لیکن اس کے باوجود یوں سمجھئے کہ آئندہ جو کچھ مرنے والا ہے اس کی یہ حقیقت ہی جھلک ہے۔ اگر یہ یہ کہنا بے وقوفی ہے کہ آئندہ دس برسوں میں کسی بیڑیاں توانائی حاصل کرنے کا ہمارا خاص وسیلہ بن جائے گی لیکن یہ یقینی ہے کہ اس کا دائرہ عمل صرف اتنا ہی نہیں رہے گا کہ قبلی فون لائیں گے ذریعہ انسانی آواز کو دوسری جگہ تک پہنچا دیں بلکہ شاید اس سے کہیں زیادہ کام لیا جاسکے گا۔

اسی نقطہ نظر سے ہم نے ان آلات کے استعمال پر بحث کی ہے جن کی مدد سے سورج کی روشنی کو براہ راست بجلی میں تبدیل کیا جاتا ہے اب ہم دوسرے مرحلہ کی طرف آتے ہیں جس میں سورج کی روشنی استعمال کی جاتی ہے۔ روشنی کا ایک کیمیائی عمل خود بخود نضاے لے لیتا ہے جہاں سورج کی روشنی پانی کو اس کے ذرے ضرورں۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن۔ میں تحلیل کر دیتی ہیں یہ دونوں گیسیں سورج سے توانائی حاصل کرنے کے لئے انجنوں کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

ایک ماہر زراعت کو پودوں کے اور ایک الیکٹرک انجینئر کو روشنی کے کیمیائی عمل سے دلچسپی ہے۔ ایک کیمسٹ روشنی کے کیمیائی عمل کے میدان میں شمسی توانائی کی تحقیق کر آئے بڑھارہا ہے۔ شمسی توانائی کا یہ سب سے نیا مرحلہ ہے اور اگرچہ تحقیق دستجو لیبارٹری ہی تک محدود ہے لیکن یہ ایک بڑا پیش قدمی ہے جس کا سامنا انڈون کو مقابلہ کرنا ہے۔

برسوں تک غریب کار لوگ اپنی جادو دھری "طافتی گولی" کو پانی





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 شمسی بیڑیاں جن سے ظاہر ہے کہ وہ ایک نئی طرح پاؤں کو بجلی پیدا کرے گی  
 یہ بیڑیاں ایسی زمین کو جو بصورت دیگر بیکار پڑی ہیں استعمال کر کے موجودہ طریقے کے  
 برعکس زمین پر بیڑیوں کو چلانے کے لئے ایندھن کی ضرورت ہے سورج کی روشنی کو  
 براہ راست بجلی میں منتقل کریں گی ان بیڑیوں کی دیکھ بھال کی ضرورت نہیں ہوتی۔  
 اسی طرح ریل کی پٹری کے ساتھ ساتھ بجلی پیدا کرنے کی تجویز پیش کی گئی ہے جس سے  
 ریل گاڑیاں چلیں گی۔



میں ملا کر اس سے اندھن بنانے کی ترغیب دیتے رہے ہیں اور بہت سے  
سادہ لوح لالچ میں آکر اپنی رتھیں کھو بیٹھے ہیں چونکہ پانی ایسی چیز ہے  
جس کی دنیا میں ازراط ہے اس لئے اگر اسے اندھن کی جگہ استعمال  
کیا جا سکے تو اس سے ہمارے سب مسائل حل ہو جائیں گے۔

اس پرانے خواب کو پورا کرنے کی راہ میں ابتدائی اقدام "ہل  
ری ایکشن" تھا جو ایک برطانوی حیاتیاتی کیمیا داں (بایو کیمسٹ)  
کا انکشاف تھا، یہ یہ جلا کر کلوروفیل سے لے جائیو الے اجسام کو جب  
روشن کیا جائے تو وہ پانی سے الیکٹرون حاصل کر لیں گے۔ پانی کو ہائیڈروجن  
اور آکسیجن میں تحلیل کرنے کی راہ میں یہ اسید کی ایک کڑی نگرانی ملے گی  
کرن اس لئے کہ رد عمل محض عارضی تھا۔

ایک ردی طبیعیاتی کمیٹی کو پانی کے علاوہ دوسرے مرکبات  
استعمال کرنے کا خیال آیا جن سے کہ الیکٹرون کو الگ کرنا آسان تھا اس  
میں بھی رد عمل بہت مختصر تھا اور اس کے بعد مرکب اپنی اصل حالت میں  
آ گیا۔

میاچر سٹیس اسٹیٹوٹ کے سائنسدان کچھ عرصہ سے اس میدان میں  
کام کر رہے ہیں اور انہوں نے پانی میں رنگ آنیری کی ایک ایسا طریقہ وضع  
کیا ہے جس سے کہ بہتر طور پر پانی کی تحلیل عمل میں آ سکے اس طرح وہ پانی کو  
اس کے اجزاء میں تحلیل کرتے رہے ہیں۔

ان تجربات میں حد سے زیادہ نفیسی رنگ کی روشنی استعمال کی گئی ہے  
جس کا مطلب یہ ہے کہ سورج کے عکس شکاری کا ایک معمولی حصہ ہے اس  
عمل میں کثر ہے۔ اس حقیقت کے باوجود یہ توقع کی جاتی ہے کہ اگر

۱۰ خضرہ۔ پودوں کے سبز حصوں کا رنگین مادہ





ہوفمین البکٹرنک کارپوریشن  
 چارٹریاں جو جہاز کے عرشہ پر نظر آرہی ہیں شمسی بیٹریاں ہیں۔ وہ سورج  
 کی روشنی کو براہ راست بجلی میں منتقل کرتی اور جہاز کے موٹر کو چلاتی ہیں جہاز  
 کے پیچھے پن لیکھ کر دیکھئے۔ شمسی توانائی اتنے بڑے جہاز کو شاید بجلی پہنچانہ کر سکے گی  
 لیکن وہ دیگر سامان کو ضرور چلا سکتی اور پینے کے لئے پانی کشید کر سکتی ہے۔



ان اھولوں پر عمل کیا گی جن کا اسٹین فورڈ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میں مطالعہ کیا جا رہا ہے تو یہ عمل عیس سے چالیس فیصدی تک موثر رہے گا۔

جو کمیٹی اس میدان میں کام کر رہے ہیں وہ اس حقیقت کے باوجود کہ تجربات میں گیس کی محض معمولی مقدار میں ہی انگ کی جاسکتی ہیں پر امید ہیں۔ وہ محسوس کرتے ہیں کہ ایسا سمجھنے کی کوئی وجہ نہیں ہے کہ عمل تجزیہ اقتصادی اہمیت کا حامل نہیں بن سکتا۔

شمسی درشنی کے کمیاب میدان میں دراز صبح اسکانات موجود ہیں! اول پانی کی ہائڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل۔ اور درم خورد مخلول میں بجلی کے براہ راست کرنٹ (ڈی اے سی) کی تخلیق۔

انگلستان کے دو تحقیقین نے ثابت کیا ہے کہ ایندھن کے سام دار سیل کے ذریعہ ہائڈروجن اور آکسیجن کو پھر سے ملا یا جاسکتا ہے اس کے نتیجہ میں پانی کی تخلیق عمل میں آتی ہے اور بجلی کی کرنٹ بھی پیدا ہوتی ہے جس کی کارکردگی ۶۵ فیصدی تک پہنچتی ہے۔

یہ سمجھنا آسان ہے کہ ندوں ٹھلوں کو ملا کر سورج سے بجلی پیدا کرنا کتنا آسان ہے۔ دروں طرح کی تبدیلیوں میں حقیقی اعداد و شمار کو دیکھا جائے تو مجموعی طور پر تقریباً ۲۵ فیصدی کارکردگی حاصل کی جاسکتی ہے، ہمیں یہ بات نہ بھولنی چاہیے کہ یہ کارکردگی شمسی بیڑی کے بارے میں کی جانے والی انتہائی پر امید پیش گوئی سے کہیں زیادہ ہے۔

کیمبرج یونیورسٹی میں جو انگریز سائنسدان کام کر رہے ہیں انھوں نے ایک ہزار گھنٹوں تک اپنے ایندھن کے سیلوں کو چلایا ہے چونکہ سیل اور ایندھن جودہ استحال کرتے ہیں بہت زیادہ ہلکے ہونے ہیں اس لئے ان کی اہمیت خاص طور پر نقل و حمل کے میدان میں بڑھ جاتی ہے علاوہ ازیں اس طریقہ کار میں اس بات کی احتیاط کی گئی ہے کہ شمسی توانائی کا بڑی مقدار سے



ذخیرہ ہو سکے۔

تخلی کے عمل کو مکمل کرنا اگرچہ کوئی آسان کام نہیں ہو گا۔ لیکن یہ غیر ممکن لگتا نہیں ہے جزدی کشید کے ذریعہ گیسولین کو توڑنے، کیمیائی اشیا پیدا کرنے اور بہت سے دوسرے صنعتی طریقہ ہائے عمل جو آج کسی شہرت کے بغیر حلیم کئے جاتے ہیں۔ کسی زمانہ میں ان کو ایسی مشکلات سمجھا جاتا تھا جن پر تابوہا صل نہیں کیا جاسکتا۔

ارلین ڈالر کی رقم خرچ کرنے کے بعد انسان نے ایٹم کے بعض سرشتہ رازوں کا انکشاف کیا ہے۔ شمسی سائنس دانوں کو اعتماد ہے کہ جو رقم ایٹم کی ریسیرچ پر خرچ ہوئی ہے اگر اس کا ایک حصہ بھی ان کی ریسیرچ کے میدان میں خرچ کر دیا جائے تو اس سے بھی اتنے ہی مفید نتائج برآمد ہوں گے جتنے کہ ایٹم کے میدان میں ہوئے ہیں اس کا مزید فائدہ یہ ہے کہ اس طرح جو نتائج حاصل ہوں گے ان سے زندگی کو تباہ کرنے کے لئے نہیں بلکہ اس کو قائم رکھنے میں مدد ملے گی۔

## دسواں باب

### شمسی سائنس دان

یہ ابھی دس برس سے کچھ اوپر کی بات ہے کہ یکا یک نمودار ہونے والے ایک حیرت انگیز بادل نے سائنس کے میدان میں دنیا کی توجہ ایک ٹوڈلر کی طرف مبذول کرادی تھی۔ اس جدید ماہر (ایٹمی سائنس دان) اور ان آلات پر سے جزدہ کام لیتا ہے بہت بڑی رقمیں خرچ آتی ہیں اور ان سے ابھی تک فوجی نوعیت کے علاوہ کوئی اور فائدہ نہیں پہنچا ہے لیکن



اگر ایسی توانائی سے چلنے والے کارخانے تاروں کے ذریعہ بجلی بھیجنا بھی شروع کر دیں تب بھی یہ ممکن ہے کہ اس نئی ٹیکنالوجی کی زندگی محدود ہو۔ کیونکہ کوئلہ اور تیل کی طرح ایسی انیدھن بھی صرف ایک ہی مرتبہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

اس کے برعکس شمسی سائنس دان کی تاریخ دو ہزار برس پہلے آرتھمیداس کے زمانہ سے شروع ہوتی ہے اور اس کا مستقبل شاندار ہے۔ یہ ایسی بات ہے جیسے کہ سورج صدیوں سے انسان کو بتانے کی کوشش کرتا رہا ہے کہ وہ ادھر کی طرف دیکھے اور یہ کہ آخر میں اسے اپنی توانائی حاصل کرنے کے لئے لازماً آسمان ہی کی طرف دیکھنا ہوگا۔ شمسی سائنس دان ہمارے لئے کوئی نیا نہیں ہے بلکہ وہ قدیم ترین تحقیقین میں سے ایک ہے۔

ہم زانوس کے "دائیزیر" کا جو شمسی ترقی کی راہ میں قربان ہو گیا اور امریکہ کے امیرکسن کا ذکر کر چکے ہیں۔ دوسرے لوگوں نے جو مختلف میدانوں میں اپنے کام کے لئے مشہور تھے سورج سے دلچسپی لی۔ ٹنگ لے کے ہوائی جہاز بنایا اور شمسی ایجادیں بھی کیں۔ پروفیسر گوڈرڈ نے جو ماڈرن راکٹری کے بانی اور آدم سمجھے جاتے ہیں چار شمسی ایجادات پیلٹ کرائیں۔

پاسٹیور (PASTEUR) تک نے جن کا نام ایک شمسی عمل

کے سلسلہ میں لیا جاتا ہے جس سے انھوں نے دنیائے انسانیت کو روشناس کرایا تحقیق و تفتیش کے میدان میں کام کیا۔ یا تو یہ سب کے سب لوگ اپنے وقت سے بہت آگے تھے اور یا باقی دنیا ان سے پیچھے رہ گئی تھی۔ لیکن اسی وقت اس بات کی ہمدردت نہ تھی یا ہمدردت ظاہر نہ ہوتی تھی کہ سورج سے براہ راست بجلی حاصل کی جائے۔ جنگلات ختم ہونے پر انسان کو مکہ جلا سکتا ہے یا تیل اور گیس سے کام لے سکتا تھا۔ کیا وہ ایسا نہیں کر سکتا تھا؟ اور پھر یہ بھی سمجھا جاتا تھا کہ جب یہ انیدھن بھی باقی نہ رہیں گے تو تیز طبع لوگ زمین کو



مزید کھودیں گے یا ایٹم سے کام لے لیں گے۔

مگر آج ان نئے آسمان کی طرف دیکھنا شروع کر دیا ہے ۱۹۵۵ء  
میں جو عالمی سمپوزیم منعقد ہوا اس سے ظاہر ہوا کہ آخر کار سورج کی اہمیت  
کو محسوس کر لیا گیا ہے۔ شمسی توانائی میں یکایک بڑی شدت سے دلچسپی ظاہر  
کی گئی ہے اور اس کے حرکات سائنسدانوں کے وہ اجتماعات نظر آتے ہیں  
جو پہلے بریڈن اریک اور اس کے بعد امریکہ میں منعقد ہوتے تھے۔ ایک زمانہ  
تھا کہ لوگ اکیسے اکیسے کام کرتے تھے لیکن اب ان کی انجینئری اور ان  
کے اپنے رسالے ہیں اپنی تحقیق کا کام انتہائی رازداری سے چلایا گیا  
جس سے ایسی کشیدگی پیدا ہوئی کہ اس نے دنیا میں بے حسنی پیدا کر دی  
لیکن اس کے برعکس شمس ریسرچ میں خیالات کا آزادانہ تبادلہ ہوتا ہے اس  
لحاظ سے شمسی توانائی جیسا کہ ہم ذکر کر چکے ہیں ٹکری اعتبار سے پڑان  
مقاصد کے لئے نہایت سبب معلوم ہوتی ہے۔

۱۹۷۵ء تک ایٹمی توانائی کی ضرورت کے دافع اسکان کے پیش نظر

یہ کہا جاسکتا ہے کہ جو نو جوان سائنس اور انجینئرنگ کے میدان میں حصول  
تعلیم کے لئے داخل ہوئے ہیں ان میں سے بہت سے شمسی توانائی کے  
ماہر بن کر نکلیں گے۔ لمبے چوڑے دعوے نہیں کئے جا رہے ہیں اور  
ظاہر ہے کہ ایک ہائی اسکول گریجویٹ باہر نکل کر ایک شمسی ماہر کی  
حیثیت سے جگہ حاصل نہیں کر سکتا البتہ یہی ہائی اسکول گریجویٹ کالج  
میں اپنی تعلیم جاری رکھ سکتا ہے اور وہاں سے شمسی سائنس دان بن کر  
نکل سکتا ہے کیونکہ جدید سٹی بھر تربیت یافتہ لوگ جو اس وقت دستیاب  
ہیں سب کام انجام نہیں دے سکتے جو ہمارے سامنے ہے۔ جب نھنٹائیہ  
نے اعلان کیا کہ وہ نیو میکسیکو میں الاموگوردو (ALAMOGORDO)  
کے قریب پہاڑوں میں ادھر ایک بڑی شمسی چھٹی تعمیر کرنے کا ارادہ رکھتا



ہے تو اس نے دلچسپی رکھنے والے کالج کے افراد یا طلباء سے اس پر دجیٹ  
میں کام کرنے کے لئے درخواستیں طلب کیں، اس نئے میدان میں بڑے  
مواقعہ حاصل ہوں گے اور ایک شخص کے قبضہ میں اتنی زبردست قوت  
ہوگی جو ایٹم کی قوت سے اتنی ہی بڑھی ہوئی ہوگی جتنا کہ خود ایٹم کی قوت  
ایک میل گاڑی سے آگے ہے۔ ہمارے سائنسی رجحان رکھنے والے  
نوجوانوں کے لئے یہ ایک جیلنج ہے کہ اس کام کی انجام دہی میں لگ جائیں، جو  
بیماری بڑھتی ہوئی دنیا کے لئے بے حد اہم ہے۔ ماہرین طبیعیات، انجینئر  
کیمیا داں، ماہرین حرکیات حرارت اور خام دھاتوں کو صاف کرنے والے  
ماہرین ان سب کے لئے شمسی صنعت کے میدان میں گنجائش ہوگی۔

حکومت اور صنعت و حرفت دونوں کو شمسی ریسرچ سے دلچسپی ہے  
حالہ عالمی سمپوزیم میں جن تنظیموں نے حصہ لیا ان میں نیشنل اکاڈمی آف سائنس  
فورڈ فائڈیشن اور یونیکورٹ شامل تھیں۔ اسٹین فورڈ ریسرچ انسٹیٹیوٹ  
اور یونیورسٹی آف امیری زونا نے پروگرام کی تیاری میں مدد دی۔

۱۹۵۶ء میں ایک سمپوزیم ارنجے درجہ حرارت کی ریسرچ پر منعقد  
ہوا جس میں شمسی بجلی کے بارے میں بحث و مذاکرہ ہوا اس میں پانچ سو نائیدہ  
شریک ہوئے جو فی الحقیقت اہم صنعتی فرموں اور حکومتی انجمنوں کے رجحان  
تھے۔ شمسی توانائی کے متعلق تنظیم ایسوسی ایشن فار ایپلڈ سولر انرجی

(ASSOCIATION FOR APPLIED SOLAR ENERGY) نے

اپنا دوسرا سمپوزیم جنوری ۱۹۵۷ء میں منعقد کیا۔

طیارہ سازی کی صنعت کے علاوہ جسے آواز سے کبھی گنت زیادہ  
تیزاڑانے والے طیاروں کے لئے اونچی درجہ حرارت کی ریسرچ  
سے دلچسپی ہے۔ دھاتوں کو گھیلانے والوں کی نظر میں بھی شمسی  
بجلی کی طرف لگی ہوئی ہیں۔ جو اپنے صفاتوں (





ڈاکٹر سی جی ایبٹ شمسی توانائی کے پہلے محقق اسمتھ سوئین انسی ٹیوٹ  
 کے ریسرچ ایسوسی ایٹ اپنے بوائے کے چھوٹے ٹاڈل کے ساتھ سن فیلڈ قطر  
 کا مشاہدہ استعمال کر کے ڈاکٹر ایبٹ نے دکھایا ہے کہ سورج کی مدد سے  
 دو گھوڑوں کی طاقت پیدا کی جاسکتی ہے۔ ان کے وضع کردہ ڈیزائن کے  
 بوائے کا اب ایبٹ زونا یونیورسٹی میں تجربہ کیا جا رہا ہے۔



(FOUNDRIES) میں بھی لگانا چاہتے ہیں۔

پاور انڈسٹری شمسی توانائی کی اہمیت محسوس کرتی ہے شاید اس نے کہ شروع شروع میں شمسی توانائی زائد صنعتی وسیلہ کی حیثیت سے استعمال کی جاسکتی ہے اور آخر میں وہی اصل اور بنیادی وسیلہ بن جائے گی، الیکٹرک اور مکینیکل انجینرین کی برادری میں کچھ ممبروں نے شمسی توانائی پر تحقیق کی ہے اور حال ہی میں ان کے مقالے منظور کئے گئے ہیں۔ کسی دن ہو سکتا ہے انھیں شمسی انجینئر کہہ کر پکارا جائے۔

علم کیمیا (کیمیٹری) اور زراعت کے مسئلے میں سورج کے اثرات پر بحث ہو چکی ہے اس کا دلچسپ استعمال ایری زونا کی لیبارٹری میں کیا گیا ہے۔ جہاں رنگ و روغن، کپڑے، برق محفوظ تاروں اور بہت سی دوسری اشیاء کو پرکھا جاتا ہے۔ اشعاع کی ایک ریڈیائی پیمائش کو جو اس عمل میں استعمال ہوتی ہے لنگ بے کہتے ہیں یہ نام ایس، پی، لینگلی (S.P. LANGLEY) کے نام پر ہے جو شمسی سائنسوں کے ادیبین رہنا تھے۔ اس کھلی لیبارٹری کا ڈائریکٹر ہر چیز کو یعنی پلاسٹک پائپ سے لیکر میدان میں زمینچر تک کو پرکھتا ہے اس کے آلات میں مارون سن سٹیشن سورج (MARVINSUNSHINESWITCH) اور پائی ریلیو میٹر (PYRHELIOMETERS) شامل ہیں اس کے علاوہ وہ شمسی تصویر کے مکمل پس منظر سے واقف ہیں اور ایک پیشہ درشمی ماہرین (سکیلپٹن) کی حیثیت رکھتا ہے۔

رسمیات کے میدان میں بھی سورج بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ فرانسیسی سائنس دان لیوٹ نے کورونا گراف (CORONAGRAPH)

وہ کارخانہ جہاں دھاتوں کو گلا کر اشیا ڈھالی جاتی ہیں۔



کو مکمل کر کے دیکھی مٹا کر بڑا بڑھا دیا۔ اس آلہ سے سورج کے طبقہ ثنائیہ کو دیکھا جاسکتا ہے، سورج اور موسم کا تعلق معلوم کرنے کے سلسلہ میں یہ ایک اہم قدم تھا۔

اس ملک میں ارب کی محکمہ موسمیات کے ماہروں نے بارش اور سورج کے دھبوں کے درمیان تعلق ثابت کیا ہے اور برازیل کے سائنسدان بھی اپنے ملک میں اسی نتیجہ پر پہنچے ہیں۔ آج بھی کوئٹہ ریڈیو کی بہت بلندی پر واقع شاہدہ گاہ میں سائنسدانوں نے اپنے کام میں مصروف ہیں، ماہرین موسمیات نضائی پرداز کے نقشہ اوقات میں شمسی شہادت سے کام لیتے ہیں یہ اس بات کی دوسری مثال ہے کہ سورج کس طرح جدید زندگی کے بہت سے پہلوؤں پر اثر انداز ہو رہا ہے۔

مواصلات کا نظام جس کا ساری دنیا میں بحال سمجھا ہوا ہے اور جس کی وجہ سے جدید تہذیب ممکن ہو سکی ہے وہ بھی سورج سے متاثر ہوتا ہے۔ بین الاقوامی جیو فزیکل سال میں جو شہادت کئے گئے ان کا زیادہ حصہ شمسی سائنسدانوں سے ملتا ہے۔ ادا لین مصنوعی سیاروں کے ذریعہ بہت ادنیٰ پائی پر نضائی شمسی شعاع کا مطالعہ کیا جائے گا، اس سے قبل سلسلہ مواصلات کا تذکرہ ٹیلی فون اور ریڈیو کو شمسی توانائی سے بھلی سمجھا کرنے کے ضمن میں آچکا ہے۔

سورج سے ہر ایک ہی کو دلچسپی ہے حتیٰ کہ ایک ماہر فن عمارت کو بھی ایسی ہی دلچسپی ہے جیسی کہ ایک حرارت دھنک سازی کے انجینئر کو ہو سکتی ہے کشیدہ عمل کے شمسی توانائی کی ٹیکنالوجی کا ایک اور راستہ کھلتا ہے اس میں نمک تیار کرنے کے عمل اور تازہ پانی سے بدرجہ پانی کو ٹھکانے لگانا تک شامل ہے۔ — ان سب کی تکمیل میں شمسی توانائی سے کام لیا جائے گا۔





شمسی تہ انائی کے غلی تجربوں کی انجمن  
 سائنس پھر۔ اسکول کے بچوں کو جن میں سے کچھ شمسی سائنس داں ہو سکتے  
 ہیں ایک نقشہ سمجھا رہی ہیں۔ خیال یہ ہے کہ ۱۹۷۵ء تک پوری دنیا میں ایندھن  
 کی کمی محسوس کی جانے لگے گی۔ اسی سبب شمسی تہ انائی کا استعمال خاص اہمیت  
 رکھتا ہے۔



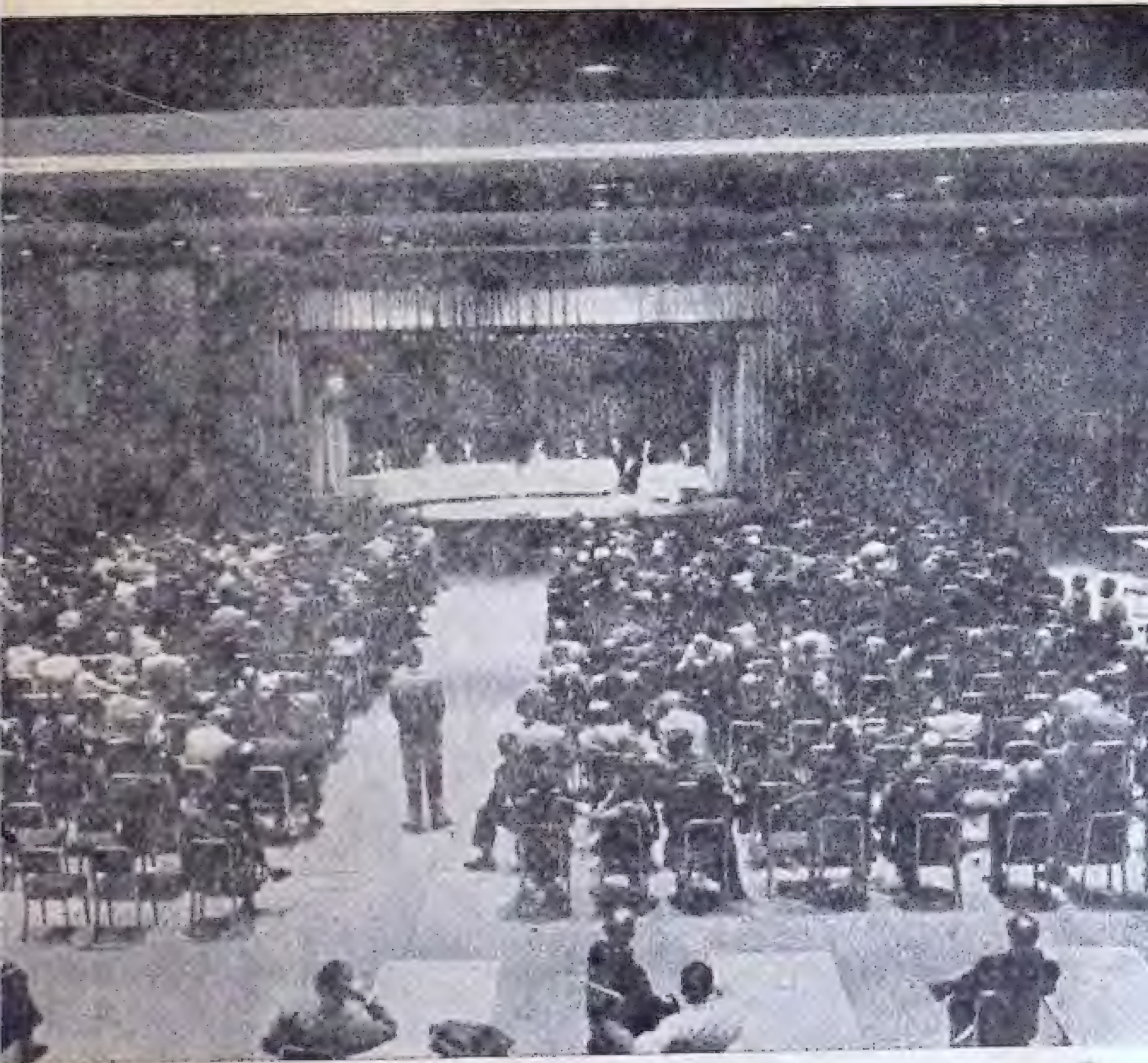
ان میں یہ سب مشکل ہے کہ کوئی ایسا میدان ہے جس میں شمسی توانائی کا استعمال اہمیت نہ رکھتا ہو۔ آئیے اس بات کا جائزہ لیں کہ ایک شخص کو شمسی سائنس دان بنانے میں کیا کچھ کرنا پڑتا ہے اور یہ کہ کاجون اور پورسلین میں کیا کام ہو رہا ہے اسٹین فورڈ ریسرچ انسٹی ٹیوٹ کے اسٹنٹ ڈائریکٹر ڈیرٹ کیسٹ جو شمسی توانائی میں خاص دلچسپی رکھتے ہیں فرماتے ہیں۔

تعلیمی اعتبار سے ایک ایسا شخص پیدا کرنے کے لئے جو ریسرچ کے میدان میں تخلیقی ذہن کا مالک ہو ضروری ہے کہ ہائی اسکول کی تعلیم کے دوران ہی محسوس بنیادوں پر اس کی صحیح راہ متعین کر دی جائے اس کے بعد سات آٹھ برس اسے پروفیسر ٹرننگ لین ہوگی اور پھر شاید تقریباً پانچ برس کی مدت تک اسے ریسرچ اسیدوار کی حیثیت سے کام کرنا ہوگا اس کے بعد ہی ہم اس سے کسی نمایاں خدمت کی توقع رکھ سکتے ہیں۔ اس صورتِ حالات کے پیش نظر جو طلباء اس وقت ہائی اسکول میں داخل ہو رہے ہیں ان سے شاید ۶ سے قبل ہماری صفت و حرفت پر اثر انداز ہونے کی توقع نہیں کی جاسکتی اس کا نتیجہ ظاہر ہے یہ کہ جن روبرو انہوں کو شمسی ٹیکنالوجی کے میدان میں آگے بڑھنا چاہیے ہیں وہ وہ لوگ ہیں جو اس وقت اپنی ٹرننگ ٹری کر رہے ہیں۔

مگر اس کا مطلب ہرگز یہ نہیں ہے کہ شمسی توانائی سے استفادہ کرنے کے لئے سرگرم سائنسی نہیں ہو رہی ہیں۔ یا یہ کہ آئندہ بیس برسوں میں اس سمت میں بڑے اقدامات نہ کئے جاسکیں گے۔ حقیقت میں شمسی ٹیکنالوجی کے میدان میں ایک بہت ہی اثر کن اور قابلِ دید بات یہ ہے کہ تحقیق و تفتیش کی کوششوں کی رفتار بہت کچھ بڑھ گئی ہے۔

عالمیائے بنانا مناسب ہوگا کہ اس میدان میں تحقیقی سرگرمیوں میں توجہ کے باوجود اخراجات چند میں ڈال دیں گے آگے نہیں بڑھ سکے اس سہول





## شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

سائنس دان جو ساری دنیا سے آئے ہوئے ہیں شمسی توانائی سے متعلق عالمی سمپوزیم میں شریک ہیں۔ یہ سمپوزیم ایرری نرو نارویا میں فیو ٹکس کے شہر میں منعقد ہوا تھا اس طرح کے اجتماعات اور جماعتی تنظیم سے شمسی تحقیق کے بارے میں خیالات و نظریات کا تبادلہ کرنے میں مدد ملتی ہے۔ اس سے سائنسی میدان میں دلچسپی بڑھ رہی ہے اور عظیم انتظامات کے جاری ہیں۔



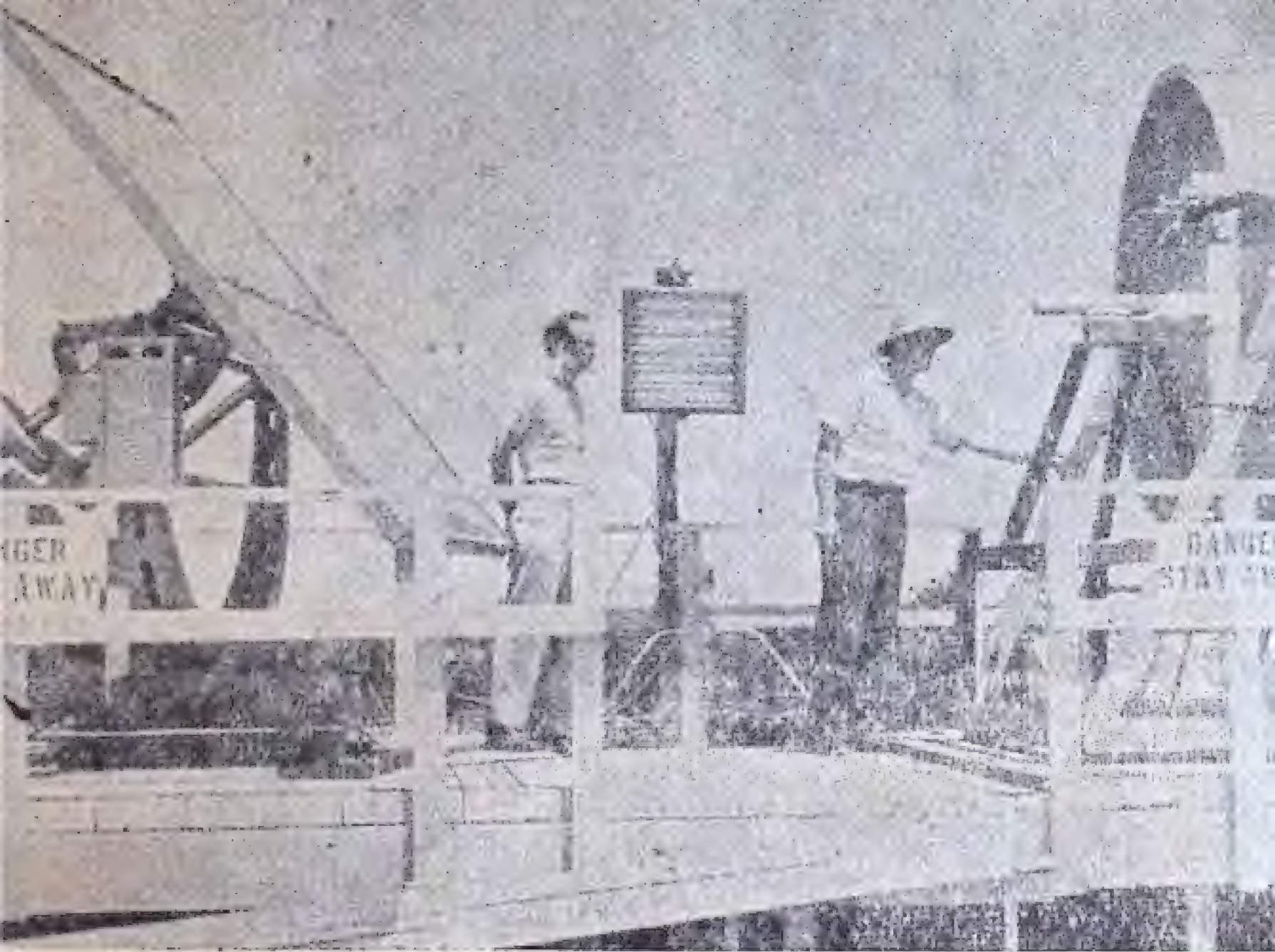
خروج کے بعد شمسی ترقی کا مقابلہ اگر ایسی توانائی کی اس ترقی سے کیا جائے، جو  
 اربوں، کھربوں ڈالر خرچ کر کے اس کے پراسن استعمال کے سلسلہ میں چرائی  
 ہے تو یہ کچھ نہ سب بات نہ ہوگی اگر اتنے ہی ارب ڈالر شمسی توانائی کی  
 خروج پر صرف ہوتے تو اس کے نتائج کے متعلق بڑی مسخر کن قیاس آرائی  
 کی جاسکتی تھیں لیکن بلاشبہ اس سے کوئی فائدہ نہ ہوگا۔

تاہم مجھے یہ بات واضح طور پر نظر آتی ہے کہ جب تک وہ طلبہ جو اس  
 وقت سائنس اور انجینئرنگ پڑھ رہے ہیں فنی برادری کے ممبر کی حیثیت سے  
 فائدہ پسپا نے کے قابل بن سکیں گے اس وقت تک شمسی توانائی سے کام لینے  
 کے سلسلہ میں کافی علم، فن اور مہمندی کی ضرورت پیش آئے گی اور اس بات کی برابر  
 ضرورت رہے گی کہ شمسی توانائی کے استعمال کو بڑھانے کے لئے مختلف علوم  
 سے استفادہ کیا جائے۔ بہر حال جس طرح آج ہم روز افزوں ٹکلیز انجینئر کو  
 خصوصی مہر فنیات کی حیثیت سے تسلیم کرتے ہیں اسی طرح غالباً ایک دن آئے گا  
 جب خصوصی مہر شمسیات بھی پیدا ہو جائے گا۔

ابھی پچھلے روز تک اسکولوں میں کوئی ایسا خاص کورس نہیں تھا جس کا  
 تعلق شمسی توانائی سے ہو البتہ سنہ ۱۹۵۶ء میں بیجاپور سٹیٹ انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی  
 نے شمسی توانائی سے مکانات کو گرم رکھنے کے میدان میں انجینئروں کو تربیت دینے کا  
 انتظام کیا اور اسی طرح سنہ ۱۹۵۶ء کے موسم گرما میں ریونیورسٹی آف کیلی فورنیا نے  
 لاس انجلس میں "شمسی توانائی کے استعمال" کے متعلق دو گھنٹہ کا ایک کورس  
 شروع کیا۔

بالآخر شمسی مہر لغات کو باضابطہ بنانے کے ارکان کے پیش نظر صبا کہ  
 سرکیشن نے اٹا رہا کیا ہے اس قسم کے اسباق کے سلسلوں کی توقع کی جاگئی ہے  
 دیں اٹا بہت سے اسکولوں نے دلچسپی رکھنے والے طلباء کے لئے شمسی توانائی  
 کے موثر پروگرام شروع کئے ہیں۔





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 بائیں جانب طالب علم ٹیمے میں ایری زونا اسٹیٹ کالج کی سائنس بلڈنگ  
 کے اوپر ایک شمسی سائنس دان کو شمسی کھٹی ٹھیک کرتے ہوئے دیکھ رہا ہے  
 اس کھٹی پر حیران کن ہے اور جس میں بائیں جانب سورج کی رفتار  
 کے ساتھ ساتھ گھومنے والا شیشہ نصب ہے اونچے درجہ حرارت کے میدان میں  
 سرکاری تحقیقی کام ہو رہا ہے۔



مثال کے طور پر نیچے کے ایبری زونا اسٹیٹ کالج نے حال ہی میں ایسی  
 بھی قائم کی ہے جو شمسی توانائی سے کام لینے والے آلات سے زین ہے۔  
 یہ اپنی نوعیت کی اس ملک میں پہلی تھی جس سے حکومت کے ساتھ معاہدہ  
 کے تحت ریسرچ کے کام میں مدد ملی جاتی ہے۔ علم طبیعیات کا ماہر ایک  
 ۲۴ سالہ فوجی ان شمسی توانائی کا پیلا طالب علم تھا جسے اس اسکول میں داخل  
 ہونے کا موقعہ حاصل ہوا اس سے ساتھ ساتھ وہ ہائی اسکول بچروں نے بھی تربیت  
 فائیل کی اور بھی چلائی اور جو تجربات حاصل ہوئے ان سے خود اپنے درجہ کے  
 طلباء کو روشناس کیا۔

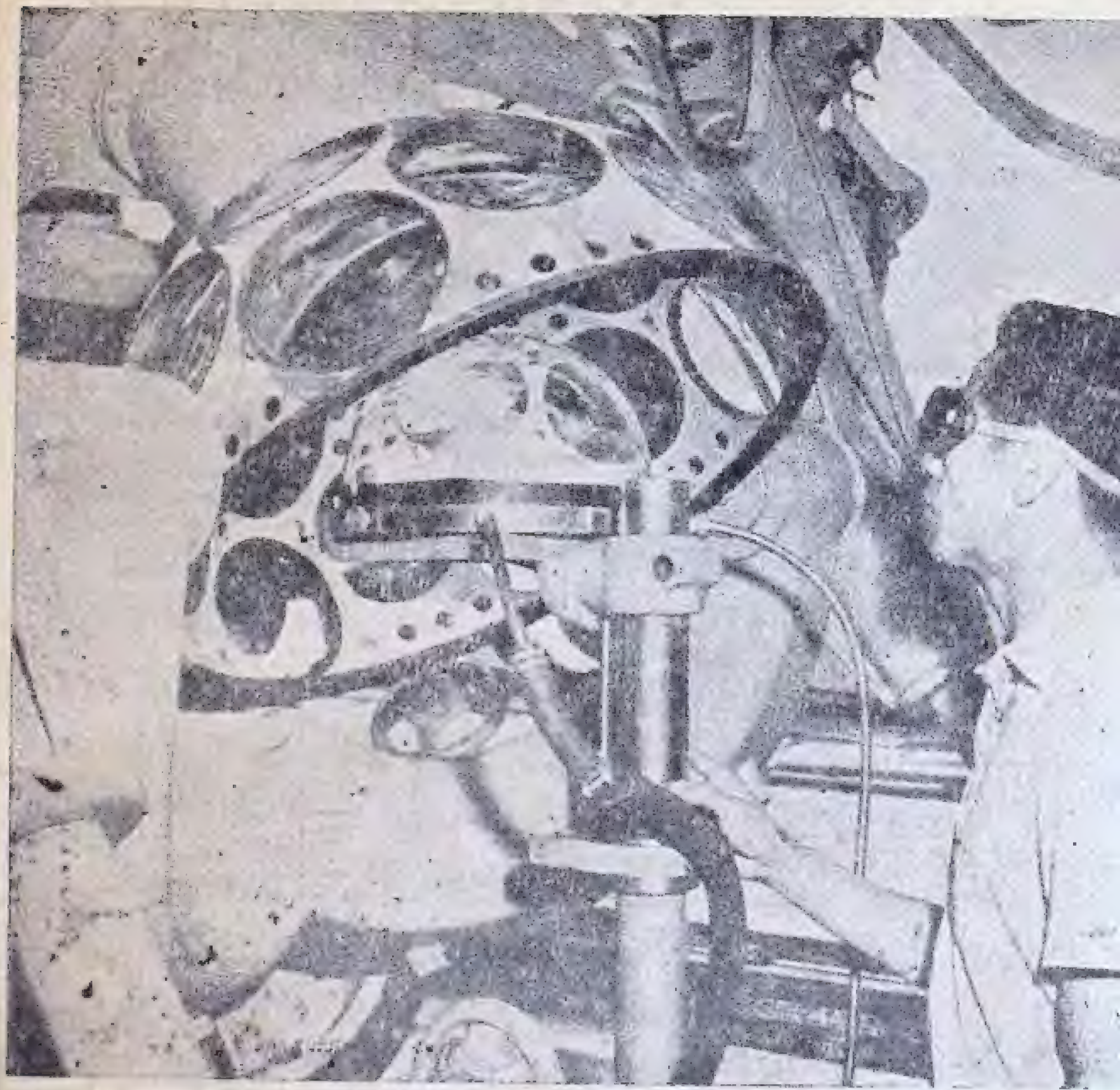
سکونس پرفیورسٹی میں راکن فیل گرانٹ سے ایک منصوبہ قائم ہے  
 جہاں چھٹے پیمپ۔ کولر اور ریڈیائی آلات سے شمسی توانائی کے ذریعہ  
 کام کرتے ہیں۔ نیز یاد رکھیں پرفیورسٹی میں بھی شمسی پروگرام پر عمل ہو رہا ہے  
 اور اس میں تجربات چھ لکھ اور شمسی آلات کشید شامل ہیں۔

سٹ (MIT) میں اشاع کا مطالعہ بھی شمسی بھی کی جاتا  
 ہے۔ دوسرا منصوبہ روشنی کے کھونج کا ہے جسے گذشتہ باب میں زیادہ  
 تفصیل کے ساتھ بیان کیا گیا ہے۔ فورڈ ہم میں ایک شمسی بھی ہے اور  
 اس سے کہیں زیادہ بڑی بھی لگائے کا منصوبہ ہے فلوریدا پرفیورسٹی  
 کے منصوبوں میں پانی گرم کرنے کے لئے ایک شمسی میٹر شامل ہے۔

اسٹین فورڈ ریسرچ انسٹیٹیوٹ میں سولر پروگرام ہے۔ اس میں  
 روشنی کا کیمیا کی عمل اور اپنے درجہ حرارت کی ریسرچ شامل ہے۔ بلاشبہ  
 یہ سب وہ ادارے ہیں جن کے کوئی سرگرم۔۔۔ پروگرام ہیں لیکن ان  
 کے شمسی ریسرچ کے دائرہ عمل کے متعلق ایک اندازہ ضرور ہوتا ہے۔

فین رجن ملکوں کے باشندے سورج کی طرت آنکھ لگائے بیٹھے  
 ہیں کہ اس کی توانائی سے کام لیں۔ مدنون ایندھنوں کے برعکس جو کہیں رافر





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 نے جو ان سائنس دان جیسا کہ ایک تصویر پر میں نظر آ رہا ہے کیلی فورنیا اسٹیٹ یو  
 آف ٹیکنالوجی میں بڑی شمسی کھجی کو چلا کر شمسی توانائی کی ریسرچ اور دوسرے  
 صنعتی امور کو انجام دینے کی تیاریاں کر رہے ہیں۔ حکومت اور تجارتی برادری  
 دونوں کو شمسی توانائی سے دلچسپی ہے اور وہ اس کے پروگرام کو جامع عمل پہنچانے  
 کے لئے مالی اور دوسری امداد دیتے ہیں۔



مقدار میں ہیں اور کہیں بہت کم سورج کی روشنی کا کرم سب جگہ یکساں ہے۔ جن علاقہ کو "شمسی منطقہ" کا نام دیا گیا ہے یعنی خط استوا سے ۲۰ درجہ شمال اور ۲۰ درجہ جنوب تک۔ اسی میں ریاستہائے متحدہ امریکہ کا بیشتر حصہ آتا ہے اسی خط میں جنوبی امریکہ کا بھی بیشتر علاقہ شامل ہے۔

ازبیک، اسرائیل، ہندوستان، چین اور اسپین وہ ملک ہیں جو قطعی طور پر شمسی منطقہ میں واقع ہیں اور بہت سے دوسرے ممالک جزوی طور پر اس خط میں آتے ہیں وہی سورج جو فرانس کے جنوب میں ٹروے کی بڑی بھیڑ کو چلاتا ہے جاپان میں چادل پکاتا ہے اٹلی میں جس شمسی توانائی سے پیموں کے ذریعہ پانی نکالا جاتا ہے اسی توانائی سے نیوکلیر ایئرکریژر دنیا میں جڑاؤ زیورات تیار کئے جاتے ہیں۔

بہت سے ملکوں کے ساحل ان تازہ ترین شمسی معلومات دیباچات کا بادل کر کے رہنمائی کرنے میں مدد کر رہے ہیں کہ ہم سب کے لئے سورج سے استفادہ کرنے کی گنجائش موجود ہے اور یہ سورج جی کہ ہم نے دیکھا ہمیں مردہ چیز ہیا کر سکتا ہے جس کی ہمیں زندہ رہنے اور زندگی سے لطف اندوز ہونے کے لئے ضرورت ہے۔

گیا دھواں باب

شمسی توانائی سے چلنے والے

خلائی جہاز

نیں سو برس سے زیادہ عرصہ گزرا جب ۱۹۵۶ء میں سائرفوڈی پروگرک نے "سورج اور چاند کی سلطنتوں کی مزاحیہ ڈرامیخ" نام کی



ایک کنہ لکھی تھی جس میں اس نے شمسی توانائی سے چنے والے خلائی جہاز کا تذکرہ کیا تھا۔ اس وقت جب یورپ سے ترک رہن کر سکے آنے والے لوگ امریکہ میں اپنے قدم جما رہے تھے اس سے ایک سو برس پہلے جب واٹ نے اپنے ایسٹیم انجن پر ابتدائی تجربے شروع کئے اور جیولس رزن جسے عام طور پر پہلا سائنس اف نے لکھنے والا سمجھا جاتا ہے اس سے دوسو برس پہلے سائراؤز نے خلائی سفر نامہ قلمبند کیا تھا۔

بلی ناک والے اس زائسکی کو جو اپنی تحریر نویسی اور تنقید نگاری کے لئے مشہور تھا، رستبند لے گذشتہ خلائی کے اواخر میں ایک رومانی ہیرہ کی حیثیت سے زندہ جاوید بنا دیا۔ سائراؤز کی ٹھکانی دور مینی حیرت انگیز تھی اس کا اندازہ اس بات سے ہوتا ہے کہ اس کا یہ جہاز وہ دیواروں اور کھوکھلے سٹنڈز پر مشتمل تھا جس کی ہیرہ ان سطح پر چھوئے ٹھنڈے فٹ کر دے سکے تھے یہ شے سورج کی کرنوں کو منکس کر کے اندر کی ہیرا کو گرم کرتے تھے نتیجہ میں خلائی جہاز کے لئے حرکی قوت پیدا ہوتی تھی۔

نئی اعتبار سے مصنف سے دو غلطیاں سرزد ہوتی ہیں اگرچہ ہم کہہ سکتے ہیں کہ ان کا سبب ناواقفیت سے زبارة مصنف کا مزاحیانہ انداز ہے سائراؤز کو لازمی طور پر علم تھا کہ خلا میں کوئی کرہ ہوا نہیں ہے صرف اس وجہ سے اس کی غیر ارضی سردی کی نشین زمین پر آ رہی اس نے بتایا ہے کہ گرم ہو جانے والی ہوا سٹنڈز کے سامنے کے حصے سے باہر نکلتی اور اس طرح جہاز کو اپنے ساتھ کھینچتی تھی۔ یا تو سائراؤز کسی ایسے اصول سے واقف تھا جسے سائنسدان آج تک معلوم نہ کر سکے اور یا اس کا خلائی جہاز لازمی طور پر زمین پر اسیں آگیا ہو گا۔

ان غلطیوں کے باوجود میں چہر اس قدیم مصنف کی پیشین گوئی کی تعریف کرنی چاہیے اس لئے کہ جب ہم خلائی پرداز کے دور میں داخل ہو رہے ہیں



تو شمسی توانائی کی طرف کافی توجہ دی جا رہی ہے اس کی ایک مثال جو ہم جلد دیکھیں گے وہ شمسی بیڑیوں کا استعمال ہر گاہ جو خلا میں پھوڑے جانے والے مصنوعی سیاروں میں نصب کی جائیں گی۔

اس بات پر توجہ دلائی گئی ہے کہ خلا میں دستیاب توانائی ہزاروں ٹن مریخ گز نہیں چھوڑے گی جتنی کہ ہم اگلے زمین پر پچھتے ہیں بلکہ اس سے ڈیڑھ سو لیکن عظیم تر مصنوعی سیاروں کے لئے جن میں آلات نصب ہوں گے ایک سو رات توانائی بھی کافی ہوگی۔ ریڈیو ٹرانسمیٹرز، کیمروں اور دوسرے ساز سامان کو بھی بجلی ہسٹا کی جائے گی۔ چونکہ اس طرح کے مصنوعی سیاروں کا زیادہ وقت ساریہ میں گزرے گا اس لئے شمسی بیڑی کا استعمال لازمی ہوگا جن میں ذخیرہ کرنے والے سیل بھی لگے ہوں گے تاکہ توں کی مسلسل پاتی رہے۔ ابتدا کا تنہا تنہا شعلوں کی بمباری سے شمسی بیڑیوں کے خراب ہونے کی ایک ممکنہ کمی ہے گی۔ اس امر کی قیاس آرائی بھی کی گئی ہے کہ خلائی سفر میں ایندھن کے استعمال کا امکان ہے جس کا ذکر اس سے قبل ہو چکا ہے ٹھیکر توانائی سے ہوائی پرداز میں کام لینے کے بارے میں غور ہو رہا ہے لیکن اس طرح خطرناک انجن سے بجاؤ کے دھم دھم کی کا سامنا کرنا پڑے گا۔ اگر ٹھیکر ہی اچھو طیارچی کی اور ایندھن کے سیل کی جگہوں سے الگ ڈھانچہ میں رکھا گیا تو وہ ایک بڑا پانی کو آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل کر سکتا ہے جنہیں پائپ کے ذریعہ خاص خلی جہاز تک پہنچایا جاسکے گا وہاں طیارچی ان دونوں کو جوڑے ملا دے گا جس سے توانائی حاصل ہوگی اور اس کے نتیجے میں پوری مشین چالو ہو جائے گی۔

اس کی راکٹ سائنس دان کرانٹ اے، اسکرک نے جو نقشہ پیش کیا ہے وہ قریب قریب ایسے ہی خلائی جہاز کا نقشہ ہے جو شمسی توانائی سے چلے گا اگرچہ یہ جہاز سائنس دانوں کے تخیلی جہاز سے طاقت نہیں رکھتا ہے لیکن



دروں میں فنی یکا نیت ضرور پائی جاتی ہے مآذرن ڈیزائن میں عینکی شبیروں کے بجائے کرہ نما عاکسہ استعمال ہوتا ہے اور ہائڈروجن جلائی جاتی ہے جسے عقب سے خارج کر دیا جاتا ہے۔ دنیا کی ٹھیل وہی شمسی حرارت کا ہے جس سے جہاز کو چلانے والی گیس خارج ہو۔

ایک مثال میں جو امریکی راکٹ سوسائٹی میں پڑھا گیا شمسی توانائی سے چلنے والے خلائی جہاز سے متعارف کرایا گیا مگر کہا گیا کہ اس جہاز کے لئے کیمیاوی ایندھن سے چلنے والے خلائی جہاز سے سبقت لے جانا مشکل ہے۔ البتہ اس بات پر روشنی ڈالی گئی کہ خلائی جہاز کو زمین سے ہلکا کئے جانے والے ایندھن پر جو عظیم رقم خرچ آئے گی وہ ایک بہت بڑا رکاوٹ ہے اور پھر ایندھن کی قلت اخراجات سے مقابلہ میں زیادہ رکاوٹ کا باعث ہو سکتی ہے اس لئے جوں جوں وقت گزرے گی شمسی توانائی کے ساتھ دلچسپی میں زیادہ اضافہ ہوتا جائے گا۔ ڈیزائنر سازانوں نے نکلیر توانائی سے بھی جہاز چلانے کا خیال پیش کیا ہے لیکن ساتھ ہی ان مشکلات کا بھی ذکر کیا ہے جو اس کا ذخیرہ کرنے میں پیش آئیں گی۔ اس نے اس امکان کا بھی تذکرہ کیا ہے کہ زمین سے لے جائے جانے والے ایندھن کے بوجھ کو کم کرنے کے لئے دوسرے سیاروں سے ایندھن بھرا جاسکتا ہے اس کا خیال ہے کہ پہلا خلائی جہاز کیمیاوی ایندھنوں سے چلا جائے گا لیکن آخر کار ہم اپنے جہاز کو چلانے میں سورج سے کام لے سکتے ہیں۔

مجوزہ طریقہ کار اگرچہ سونہیدی شمسی توانائی کا طریقہ کار نہیں ہے لیکن اس میں بھی ٹن سے زیادہ ریت ہائڈروجن کی ایک مقدار کی ضرورت پڑتی ہے کے بعد بخود جہاز کا وزن جس کے وسط میں نصب شدہ انجن میں دو طیارہ جی بھی ہوں گے ۱۶ ہزار پونڈ کا ہو گا۔ اس طرح ایک خلائی جہاز کا وزن ایک لاکھ طیارہ کے مقابلہ میں نصف ہو گا۔

دو بڑے بڑے عاکسوں کی جن میں سے ہر ایک قطر میں سو فٹ سے



زیادہ بلور حرارت پیدا کرنے کی ضرورت ہے جس سے کہ ہائیڈروجن سوئٹر کو چلایا جاسکے اور اس سوئٹر کی مشین بنانا جس میں کہ وزن کو مناسب حد میں رکھا جاسکے تقریباً ۱۰۰ گرام ہو گا۔ سلیم نماں عاکسہ بھری اعتبار سے اگرچہ مکمل ہے اور اس کے ذریعہ اونچے سے اونچا درجہ حرارت حاصل ہو جاتا ہے لیکن علی اعتبار سے یہ ایک کرہ نماں عاکسہ کے مقابلے میں کم تر درجہ کا ہو گا۔ کرہ نماں عاکسہ سے نقطہ عاکسہ پر زیادہ ذقبہ میں کم تر درجہ حرارت حاصل ہوتا ہے۔

سلیم نماں عاکسہ سے ایک اور نقصان یہ ہے کہ جس سوئٹر کی رکابی کی خلائی جہاز کے لئے ضرورت ہے اسے کنٹرول میں نہیں رکھا جاسکتا لہذا ڈیزائن کرنے ہو شکاری کے ساتھ ایک مکمل غیارہ نماں پلاسٹک کا نقشہ پیش کیا ہے۔ سفاف پلاسٹک میں جس کی موٹائی ایک انچ کا صرف ایک ہزار واں حصہ ہوتی ہے اس روشنی کا جو اس سے ٹکراتی ہے ۹۰ فیصدی حصہ اپنے اندر سے گزرا دیتا ہے۔ پھولے ہوئے بڑے دائرہ کے نصف حصہ پردھات کی پالش چرمی ہوتی ہوگی جس سے وہ ایک عاکسہ انداز نقشہ میں تبدیل ہو جائے گا جو رقیق ہائیڈروجن کے لئے بیٹروں پر حرارت جمع کرے گا۔

جب گیس کی محوڑی مقدار اس بڑے مقید میں جس میں کم دباؤ پر ہائیڈروجن یا سلیم بھری ہوگی نفوذ کرے گی تو وہ ٹھنڈا ہو جائے گا۔ ایسا گمان نہیں ہے کہ کاٹنائی راکھ خطرناک حد تک بڑے سوراخ کر دے گی۔

مقید کی نصف صاف سطح کے چھوٹے دائرے پیلوں کے واسطے وقت پر کام آنے والی توانائی پیدا کرتے ہیں کہ توانائی اس وقت کام آئے گی جب ایک سیارے کے سائے میں سفر کیا جائے گا خلائی جہاز خواہ کسی سمت میں سفر کر رہا ہو اس کے تمام آلات کا رخ سورج کی طرف رکھا جاسکتا ہے بلاشبہ اس طرح کے خلائی جہاز کے معاملہ میں بہت سے مسائل سے دوچار ہونا پڑے گا مثلاً یہ کہ شہاب ثاقب سے نقصان پہنچنے کا امکان ہے ثانوی



مرحلہ میں رفتار بہت کم اور نقشہ کے مطابق جہاز کی حرکت ناقص رہے گی یہ محسوس کیا جاتا ہے کہ یہ ڈیزائن صرف چاند کے سفر کے لئے موڈوں رہے گا کیونکہ اس میں صرف محدود ایندھن ہوگا۔

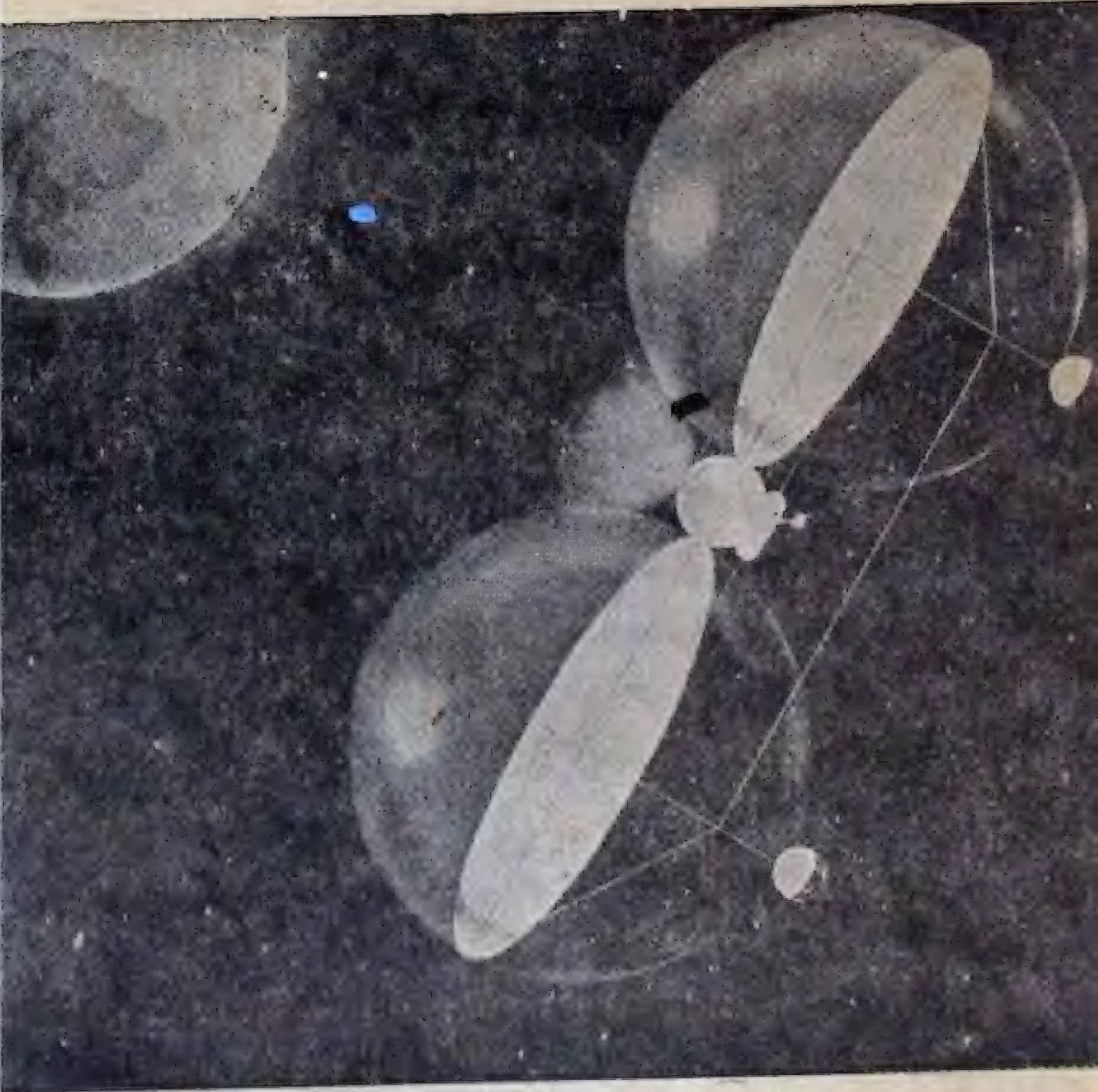
تاہم خرابیوں کے ساتھ ساتھ اس میں خوبیاں بھی ہیں زمین سے نکلنے والے ایندھنوں کے بعد کے زمانہ میں ہائیڈروجن آسانی سے دستیاب ہو سکے گی۔ بہت بلندی پر جہاز کو غبار سے کی طرح لے جانے کا تخیل مسور رکھ رہے ہیں مگر جو کاذبی خاکہ یہ ہے کہ اس کے پرزے الگ الگ کسی مصنوعی سیارہ تک لے جائے جائیں۔۔۔ یہیں سے خلائی سفر شروع ہوگا اور یہیں سے جہاز کا زانا جانا رفتار فی ثانیہ کے اصول کے مقابلے میں زیادہ محفوظ رہے گا۔ — ان وجوہ کی بنا پر خلا باز ایک ایسی خلائی کشتی میں زمین سے پرواز کر سکتے ہیں جو ان غباروں سے مشابہ ہوگی جس میں کہ ان کے ہم جہاز اجداد یعنی کے ہوا بازوں نے پرواز کی تھی۔

موجودہ خلائی جہاز میں سوٹر استعمال کیا گیا ہے اسے اس لحاظ سے عام روایتی سوٹر کہا جاسکتا ہے کہ اس کو آگے بڑھانے کے لئے چلتے ہوئے ایندھن کی ضرورت ہے آگے دھکیلنے کا ایک اور طریق جس کا خیال موجود نے ظاہر کیا ہے "برقی ریلا" (PHOTON PROPULSION) ہے۔

اس میں خلائی کشتی کے عقبی حصہ سے ساکن بجلی کی ایک لہر نکلتی ہے جس سے آگے کی طرف حرکت پیدا ہوتی ہے۔ مگر یہ ابھی خالص نظریاتی نظام ہے۔

ڈاکٹر ارنیسٹ اسٹیوٹنگر جو فوج کے ریڈاسٹون ارسنل میں کائرڈ ریٹرانٹوں کی ریسرچ کے سربراہ ہیں انہوں نے ایک ایسے خلائی جہاز کا





محورہ خلائی جہاز جس میں ٹینوں ایندھنوں کے بجائے شمسی توانائی سے کام  
 لیا جائے گا غبارہ نمایلا سٹک کے دو دائروں کی نصف سطح کو قلعی کر کے بہت بڑے  
 عاکسوں میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ رقیق ہائیڈروجن اس شمسی بھٹی سے گرم کی  
 جاتی ہے جو راکٹ جہاز کو چلاتی ہے۔ دو چھوٹے عاکسے امدادی سامان مثلاً میپ،  
 موٹر ریشنی اور ریڈیو وغیرہ کو توانائی مہیا کرتے ہیں اس قسم کا خلائی جہاز بہت ہلکا  
 ہو گا۔ جہاز کے نقشہ کش کا خیال ہے کہ وہ چاند کے سفر کے لئے بڑا موزوں ہے۔



نقشہ تیار کیا ہے جس کے متعلق وہ دس کرتے ہیں کہ وہ خط میں بہت لمبے سفر کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے اگرچہ اس میں بجلی ذخیرہ شدہ توانائی ہی استعمال کی جاتی ہے لیکن اس ایندھن کو گرم کرنے کے لئے شمس توانائی سے کام لیا جاتا ہے جس سے اس کا اخراج عمل میں آتا ہے اس میں وزن کی اس سے زیادہ بچت ہو جاتی ہے جتنی کہ اس سے پہلے مذکور خلائی کشتی میں ہوتی ہے۔ گان یہ ہے کہ سیاروں کے درمیان پر داز کرنے والا براہِ خلائی جہاز ایسا سفر ایک مصنوعی سیارہ سے شروع کرے گا اور اسی قسم کے مصنوعی سیارہ پر جو اس کی منزل ہوگی اترے گا۔ اس سفر کے لئے زمین سے راکٹوں کے ذریعہ مصنوعی سیارہ پر ایندھن پہنچایا جائے گا۔ مصنوعی سیارہ میں ایک پورٹ ایندھن کا ذخیرہ کرنے میں ۱۰۰ پورٹ ایندھن خرچ ہو جائے گا اس طرح ایندھن پر آنے والی لاگت اور قلت کی بناء پر خلائی سفر محال ہو سکتے ہیں۔ ان مشکلات کی بناء پر ہی ایسی اڑان کشتی کا خیال ذہن میں آیا جسے بجلی کی طاقت سے اڑا دیا جائے سکے۔ اس کے انجن میں سیزم یا رد بیڈام دھاتیں استعمال کی جائیں گی، جب وہ پلٹیم کی جھکڑ سے نکلیں گی تو برقی پاروں کا بہاؤ شروع ہو جائے گا۔ اس بہاؤ کی رفتار منفی چارج کے الیکٹرونز سے تیز ہو جائے گی اور ایک طرح کا برقیاتی جیٹ یا جھونکا وجود میں آئے گا۔ روشنی سے کس طرح حرکت ملتی ہے اس کی مثال ہمارے روزانہ کے تجربے میں بجلی دیرن سیٹ کی منفی رد کی ٹیوب ہے جو تصویر کے پردہ پر برقی پاروں کی ایک لہر چھوڑتی ہے۔

ایک خلائی جہاز چلانے کے لئے اس طرح جو اخراج عمل میں آئے گا خواہ وہ کتنا ہی کلم رفتار پر کیوں نہ ہو اسے توانائی کی بہت زیادہ مقدار کی ضرورت ہوگی اور اس مقدار کے لئے جو وسعت کی مدد دیگا منصوبہ میں چاہیے رکھے گئے جن میں سے ہر ایک کا طریقہ پاس





ڈاکٹر جے۔ پی۔ ہیگن ڈائریکٹر وین گاڈرڈ پروجیکٹ اور زمین کے پہلے ذیلی سیارہ کا ماڈل  
 خلا میں شمسی توانائی کا پہلے پہل استعمال خلائیا شمسی بیٹریوں میں کیا جائیگا جو اس طرح کے ذیلی  
 سیاروں میں نصب ہوں گی۔ ان سے ریڈیو، ٹیلی ویژن کیمرہ اور دوسرے سامان کو بجلی  
 فراہم ہوگی۔



فیٹ ہو گا جو طیارہ جیوں کی سمت میں قلمیوں سے ملتی جلتی شکل کے بارودوں میں  
 جوڑے جائیں گے۔ اس طرح سے ڈیزائن کے نتیجے میں ایک بے قابو شکل وجود  
 میں آتی ہے جو کشتی ثقل کے اثرات سے دور صحن کھلے خلا کے سفر پر کے لئے  
 مناسب ہے۔

ہر ایک عاکہ اپنی تمام شعاعوں کو ایک براؤن کے نقطہ یا سکے پر منعکس کرتا  
 ہے اور براؤن چرخ جزیرہ کو چلاتا ہے جس سے دو سو واٹ توانائی پیدا ہوتی  
 ہے۔ نسبتاً چھوٹے عاکوں کی بڑی تعداد اس لئے استعمال ہوتی ہے کہ شہاب  
 ثاقب کی زد سے توانائی کا جو نقصان ہر اس سے بچا جاسکے چھوٹے عاکے  
 لگانے کا ایک اور سبب بھی ہے۔ وہ یہ کہ ایک سو فیٹ چوڑے شیشے  
 کے مقابلہ میں پچاس فیٹ چوڑا شیشہ بنانا کہیں آسان ہے۔  
 چرخ جزیرہ ۵۰ کلو واٹ بجلی پیدا کرتے ہیں جس کی برق پاروں  
 کو حرکت دینے کے لئے ضرورت ہے اس میں کافی توانائی معادن آلات مثلاً  
 پمپ، ریڈیو اور اسی قسم کے سامان کے لئے باقی رہ جاتی ہے برق پاروں کی  
 دوائے حرکت دینے والے ایک ہزار سوراخوں میں سے ہر جہاں کے  
 حصے کی شکل میں وضع کئے گئے ہوتے ہیں خارج ہوتی ہے۔ توانائی حاصل  
 کرنے والے تمام پرزے اس طرح جوڑے جاتے ہیں کہ وہ سورج کے  
 سامنے گھومتے رہیں الگ الگ عاکے بھی گھومتے ہیں اور جزیرہ کے براؤنوں  
 میں استعمال ہونے والے مادہ کی گردش میں مدد دیتے ہیں۔

سیان مادہ کے لئے پائپ لگانے اور توانائی کو خلائی جہاز کے  
 رسمی کنٹرول سیکشن تک پہنچانے کے انتظام کے ساتھ ساتھ چونکہ بہت  
 سے عاکوں کی ضرورت ہوتی ہے اس لئے نقصانات ناگزیر ہے۔ اس کے  
 علاوہ خاص بات یہ ہے کہ اس ڈیزائن کا خلائی جہاز نقشہ کے مطابق حرکت  
 پذیر نہیں ہے۔ اگر شمسی بیڑی کا سورج کی روشنی کو براہ راست بجلی میں



منتقل کرتی ہے۔ صلاحیت کو بڑھایا جاسکے تو اس سے اور زیادہ مختصر اور  
مضبوط خلائی کشتی بنانے میں مدد ملے گی۔

اگرچہ روشنی کے ذریعہ بنے میں بہت سی رکاوٹیں ہیں جن میں آگے  
بڑھنے کی کم رفتاری بھی شامل ہے جن کی بنا پر نصف راستہ تک اسے  
آگے حرکت میں رکھنے اور باقی حصہ میں اسے بریک لگانے کے لئے  
توانائی کا استعمال ضروری ہے مگر اس کے فائدے بھی ہیں اور اس کا  
ثبوت مرتبہ تک کے ایک فرضی سفر سے ملتا ہے۔

برقی ساکن کا خلائی جہاز جس میں دس طیارچی اور سپاسٹن کا وزن  
جہاز کا صرف ۲۵۰ ٹن ایندھن سے سفر کر سکے گا جبکہ ایک درمیانی راکٹ  
جہاز کو گیارہ سو ٹن کی ضرورت پیش آئے گی۔ اس سے بھی زیادہ ترغیب  
کا باعث طویل پرواز ہے کیونکہ ایک شخص اپنے دو سال کے سفر کے دوران  
صرف ۲۵۰ ٹن ایندھن استعمال کرے گا جبکہ پرانے فیشن کے راکٹ  
میں ۵۰۰ ٹن ایندھن کی ضرورت پیش آئے گی۔ سفر جتنا زیادہ طویل  
ہوگا اتنی خلائی جہاز کے لئے اتنا ہی زیادہ بہتر ہوگا۔

چونکہ یہ سب ایندھن ایک ٹن کے پیچھے ۱۷۰ ٹن خرچ کر کے زمین  
سے مصنوعی سیارہ پر پہنچایا جائے گا۔ اس لئے کیمیاوی راکٹ خلائی  
جہاز کو ۱۷۵۰۰۰ ٹن ایندھن کی ضرورت ہوگی جبکہ برقی ساکن  
کی جگہ کی مشین کو ۶۵۰ ٹن ایندھن کی ضرورت پیش آئے گی اور  
یہ بھی کافی ناقص انتظام ہے۔ پس آخر میں ضروری ہو سکتا ہے کہ در خلا  
میں پرواز کرنے کے لئے خلائی شمشیر توانائی پر ہی انحصار کیا جائے۔  
یہ تین سو برس پہلے کی بات ہے جب سائراؤ نے اپنے افافوی خلائی  
جہاز کا ذکر کیا تھا اتنے عرصہ کے بعد آج خلائی سائنس دان سمجھ گئی  
نئے شمسی توانائی سے کام لینے کی تجویز پیش کر رہے ہیں اور ابھی تقریباتی



تجا دیز کو عملی جامہ پہننے میں کتنا مزید وقت لگے گا اس کے متعلق کسی یقین سے نہیں کہا جاسکتا۔ ایسے بہت سے لوگ ہیں جو خلائی سفر کا مذاق اڑاتے اور اس پر ہنستے ہیں اور نہیں سمجھتے کہ انسان کیوں زمین سے اڑ کر ایک خطرناک کام کا بیڑہ اٹھانا چاہتا ہے لیکن انسان کے اندر جانکاری کی اسپرٹ بڑی مضبوط ہے اور اس کی نظریں ہمیشہ ستاروں پر لگی رہی ہیں۔

جو کچھ اکیروس ECAROS اور ڈیڈلس (DAEDALUS) سے شروع ہوا اسے رائٹس اور لینڈ برگ نے جاری رکھا۔ گڈرڈ اور اوبرتھ نے راکیٹری کو پردان چڑھایا۔ اس میدان میں کامیابی زیادہ پرکشش ہے کیونکہ زمین کی آخری سرحدیں سر کر لی گئی ہیں۔ اب یہ سائنسدان کا کام ہے کہ وہ ان باتوں کو عملی جامہ پہنائیں جو کبھی کا غذی اور محض خواب رہی ہیں اس وقت جو صورت خاکہ ہے کل ایک حقیقت بنے گا اور انسان چاند پر پہنچ کر رہے گا۔ اس کے پرے دوسرے سیارے ہیں اور سورج ان پر بھی چمکتا ہے۔

## بارھواں باب

### آنے والی کل کا سورج

اب تک ہم شمسی توانائی کی تاریخ اور اس کی موجودہ حالت کے بارے میں بحث کرتے رہے ہیں اس کے یہ مختلف مرحلے جو اپنی جگہ بڑی اہمیت کے حامل ہیں اس بات کا مدھم سا عکس ہیں کہ آئندہ یقینی طور پر کیا ہونے والا ہے اگر آج سورج ہماری حیات کے لئے ناگزیر ہے تو کل اور اس کے بعد آنے والی کل کے لئے اور بھی زیادہ ناگزیر ہو گا۔ ماضی اور تر کے ماضی کا حقیقی



قلعہ زمین سے نکلے ایندھنوں سے رہا ہے جبکہ مستقبل اور مستقبل کی ترقیات  
شمسی توانائی کے مختلف پہلوؤں سے وابستہ ہیں جن سے ہمارا گہرا تعلق ہے  
اس آخری باب میں ہم اس بات سے بحث کریں گے کہ شمسی میدان میں آج  
جو بے سرح جو رہی ہے اس کے کی ثمرات نکلے ہیں۔

شمسی توانائی سے تعلق عالمی مجلس مذاکرہ سائنس دانوں کے اجتماع میں  
ایک فورم نے وہ الفاظ دہرائے جو اس نے کنڈا میں ایک ہندوستانی  
سے سنے تھے۔ وہ الفاظ یہ ہیں۔ ۱۔

”جلد یا بدیر لوگ اس طرح سے رہنا سیکھ جائیں گے  
جس طرح کہ سیرے آباد اجداد رہتے تھے یعنی ایسا طریقہ  
جس میں ملک کے ناقابل تلافی مسائل استعمال نہ کرتے ہوں۔“  
یہ بیان ایک ایسے شخص کا ہے جو فطرت کے بہت قریب ہے اور  
اسی لئے اس میں وزن ہے شمسی توانائی سے پہلے پہل الگ تھلک دور کی  
جگہوں پر کام لیا جائے گا جہاں ایندھن کم ہے یا نقل و حمل کے اخراجات کی  
بنیاد پر نہیں لگتا ہے۔ ہندوستان اس طرح کی ایک جگہ ہے اور اسی طرح  
میکسیکو کے علاقہ میں جو شمسی آلات کے استعمال کے لئے روزوں سے  
کڑی اور جو فردوں کی جگہ شمسی توانائی سے چلنے والے آلات سے  
کام لیا جاسکتا ہے۔

خوش قسمتی سے ان پیمانہ علاقوں میں بہت سے مقامات پر سورج  
کی دھوپ خوب رہتی ہے۔ ان ہی مقامات پر شمسی چوٹوں، ایلوں اور دوسری  
شیعوں سے پہلی بار کام لیا جائے گا لیکن رفتہ رفتہ اس طرح کی اختراعات  
زیادہ تر ترقی یافتہ ملکوں میں بھی رہاں دوسرے ایندھنوں کی سپلائی  
ختم ہونا شروع ہوگی پہونچ جائیں گی۔

جس وقت ایندھن نے بجلی کی لاشی ایسا دیکھی تھی تو کر کے شخص بھی اس



بات کی صحیح طور پر پیشین گوئی نہ کر سکتا تھا کہ مستقبل میں جتنا برا طیب کیا شکل اختیار کرے گا اور سنہ ۱۹۵۰ء میں ڈی۔ مارلیٹ نے سماعتی میزب ایجا د کی تو اس وقت ریڈیو اور ٹیلی فون جیسی عجیب و غریب مہخت کے بائیسے میں کر کی بات سننے میں نہیں آئی تھی اسی طرح اس وقت یہ بتانے میں نہیں آئے کہ اب سے سو برس بعد زندگی کیا شکل اختیار کرے گی البتہ اس سے متعلق ہم کچھ قیاس آرائیاں کر سکتے ہیں جو خاص علمی ہیں۔ جو تصویر میں نظر آتی ہے وہ بڑی مسکون کن ہے۔

یہ سنہ ۱۹۵۰ء ہے، ہم امریکہ میں رہ رہے ہیں جس کی آبادی چالیس کروڑ سے اوپر ہے۔ حیرت انگیز بات یہ ہے کہ شہروں کی دصوت اس سے زیادہ نہیں ہے جتنی کہ وہ سنہ ۱۹۵۰ء میں تھی اگرچہ ان میں سے زیادہ شہر اب جنوب مغرب میں واقع ہیں۔ بیشتر لوگ چھوٹی چھوٹی برادریوں میں رہتے ہیں جو ماضی کے مقابلہ میں زیادہ وسیع رقبہ میں پھیلی ہوئی ہیں۔ اسی علاقہ میں سولہ میل کا شہر واقع ہے جہاں اس وقت ہم اپنے آپ کو پا رہے ہیں، آئیے اسی شہر میں ہم اپنا ایک مثال دن گذاریں۔

بجلی کا بازار بگڑا دیتا ہے اور جب ہم کپڑے بدلتے ہیں تو دیکھتے ہیں سورج بھی شرق میں در افق میں طلوع ہو رہا ہے دس سال کا زمانہ ہے باہر بڑی خشکی ہے اور درجہ حرارت ۲۵ ڈگری تک گرا ہوا ہے مگر مکان آرام دہ اور گرم ہے اگرچہ دیواری درجوں سے گزرتی ہوئی ہوا کی ہلکی سی جنبش کو ہم دیکھ رہے ہیں۔ ایرکنڈیشن کی مشین کیمیا دی طور پر حرارت کا ذخیرہ کر لیتی ہے جس کی وجہ سے ایر آلودوں میں کوئی پراٹ نی نہیں ہوتی۔ گزشتہ ہفتہ جب مسلسل دو دن تک موسم برا ہوا رہا تو میں کوئی پراٹ نی نہیں ہوتی۔

باقی وہ دم ہی سوچ دبانے سے فوراً بجلی آجاتی ہے اور بجلی سے



چلنے والا استراکام شروع کر دیتا ہے کھر کی سے باہر ہماری نظر دس فٹ طویل  
 پانی کے تالاب کی طرف جاتی ہے جہاں ہمیں درخت اور اپنے مکان کی طرح  
 دوسرے مکانات نظر آتے ہیں لیکن کہیں نہ تو بجلی کے کھمبے ہیں اور نہ بدلتا مار۔  
 ہمارے مکان کا بالائی حصہ جو دہرا کام انجام دے رہا ہے۔ یعنی  
 وہ تخت بھی ہے اور بجلی لہیا کرنے کا وسیلہ بھی ایک ڈھلوان سطح ہے جہاں  
 توانائی حاصل کی جاتی ہے اس کا زادیہ نہایت پوشیدہ کی کے ساتھ بنایا گیا  
 ہے تاکہ مشروط پر کام کر سکے اور خود مکان دائرہ تالاب میں تیرتا ہے  
 اور دن میں آہستہ آہستہ سورت کے ساتھ گھومتا رہتا ہے۔

یہ اس مکان سے جس سے سال گذشتہ ہم منتقل ہوئے کہیں زیادہ  
 عمدہ ہے پرانا مکان ٹھوس زمین پر تعمیر ہوا تھا اور اس کا فصل شعاع بے حرکت  
 تھا اسی لئے ایسے اوقات آتے تھے جب ذخیرہ کرنے والی بیڑیوں کی طاقت  
 خطرناک حد تک گر جاتی تھی اور ہمیں الگ سے بجلی لہیا کرنی پڑتی تھی، یہ  
 نیا ماڈل موجودہ مکانات میں سے ایک بہترین مکان ہے اور جب ہم ناشتہ  
 کے لئے باورچی خانہ میں جاتے ہیں تو اس مکان پر فخر کرتے ہیں۔

بجلی کے چور لکھے دان پر جب گزشتہ اور انڈے پیتے ہیں تو ذرا  
 سے دربار مسخر ہو جاتا ہے ساتھ ہی کسی چور لکھے پر قوس گرم کیا جاتا ہے  
 جب ہم بیٹھتے ہیں تو ریڈیو سنتے ہیں جس سے معلوم ہوتا ہے کہ غطار دربارہ  
 تک کے پہلے ٹکڑے سفر کی کیا اسکیمیں تیار کی گئی ہیں لیکن یہ مرتب یا زہرہ  
 تک کے سفر کی حالت جہاں سے اب مقرر وقت کے مطابق پہنچ رہی ہیں  
 ہوتی ہیں کوئی آسان سفر نہیں ہو گا اس سفر کا خدائی جہاز جدید ترین مشین  
 توانائی سے چلا رہا ہے گا۔

جب ہم اٹھتے ہیں تو ریڈیو پر سایہ کر دیتے ہیں جس سے ہمارے  
 جاتے جاتے اس کا دو لیمبہ ہو جاتا ہے برسوں پہلے داد امیاں نے ہمیں



قدیم طرز کا جوہر ڈیر دیا تھا جب ہمیں اس کے چمڑے کے سر پوش کا خیال آتا تو ہمیں آتی ہے مگر وہ اب بھی اچھی طرح کام کرتا ہے۔ بلاشبہ سیر کے ماڈل ریڈیو اور سنی ریڈیو سیٹ کا ہاؤس کرنٹ سے تعلق ہے اسی لئے اس کا دو نیم ختم نہیں ہوتا۔

جب سے ہم اٹھے ہیں مکان کسی قدر تبدیل ہو گیا ہے لیکن اب ہم اس کے عادی ہو گئے ہیں بلکہ اگر وہ تبدیل نہ ہو تو ہمیں عجیب کی بات معلوم ہوگی۔ دائرہ نما اور برقی شعروں پر اردوں کے باہر جو منظر دیکھے ہیں آتا ہے رکان گھومنے سے حقیقتاً اس میں ارتعاش پیدا ہو جاتا ہے۔ ریفریجریٹر (دھند ساز مشین) میں شربت کی صراحی رکھنے کے بعد ہم رکابیان ناند میں اکھٹی کر رہے ہیں تاکہ انھیں دھوپا جا سکے۔

دھونے اور سکھانے کی مشینیں باورچی خانہ میں بھی ہیں جن میں شمسی توانائی کے ذریعہ بجلی اور پانی پیدا کیا جاتا ہے۔ پانی کو بلاشبہ جراثیم سے پاک کیا جاتا ہے کیونکہ یہاں علاقہ میں ہم اپنا پانی خود ہی پمپ کے ذریعہ نکالتے ہیں۔ جب ہم ایک علاقہ ڈالتے ہیں تو ایر کنڈیشن مشین اپنا کام بند کر دیتی ہے۔ اب جبکہ سرج اور چراہ گیا ہے سٹیتے کی دیواروں سے کافی حرارت گھر میں آرہی ہے جس سے کہ مکان کو بہت اچھی طرح گرم رکھا جاسکتا ہے۔ چھت حرارت کا ذخیرہ کرے گی اور پھر دن کے باقی حصہ کے لئے بجلی پیدا کرے گی۔

صبح کے دنت زحمت بخش ہو رہی ہیں ہم مکان کے گول دائرہ میں گھومنے اور باہر جانے والے راستہ پر پہنچتے ہیں اور جب اس راستہ کو پار کرتے ہیں تو تالاب کا پانی ہمیں اتنا پرکشش نظر نہیں آتا جتنا کہ موسم گرما میں نظر آتا تھا حالانکہ اگر ہم موسم سرما میں بھی تیرنا چاہیں تو بڑی آسانی سے پانی کو گرم کر سکتے ہیں۔ یہ پانی تالاب اور مکان کے لئے گھومنے والی



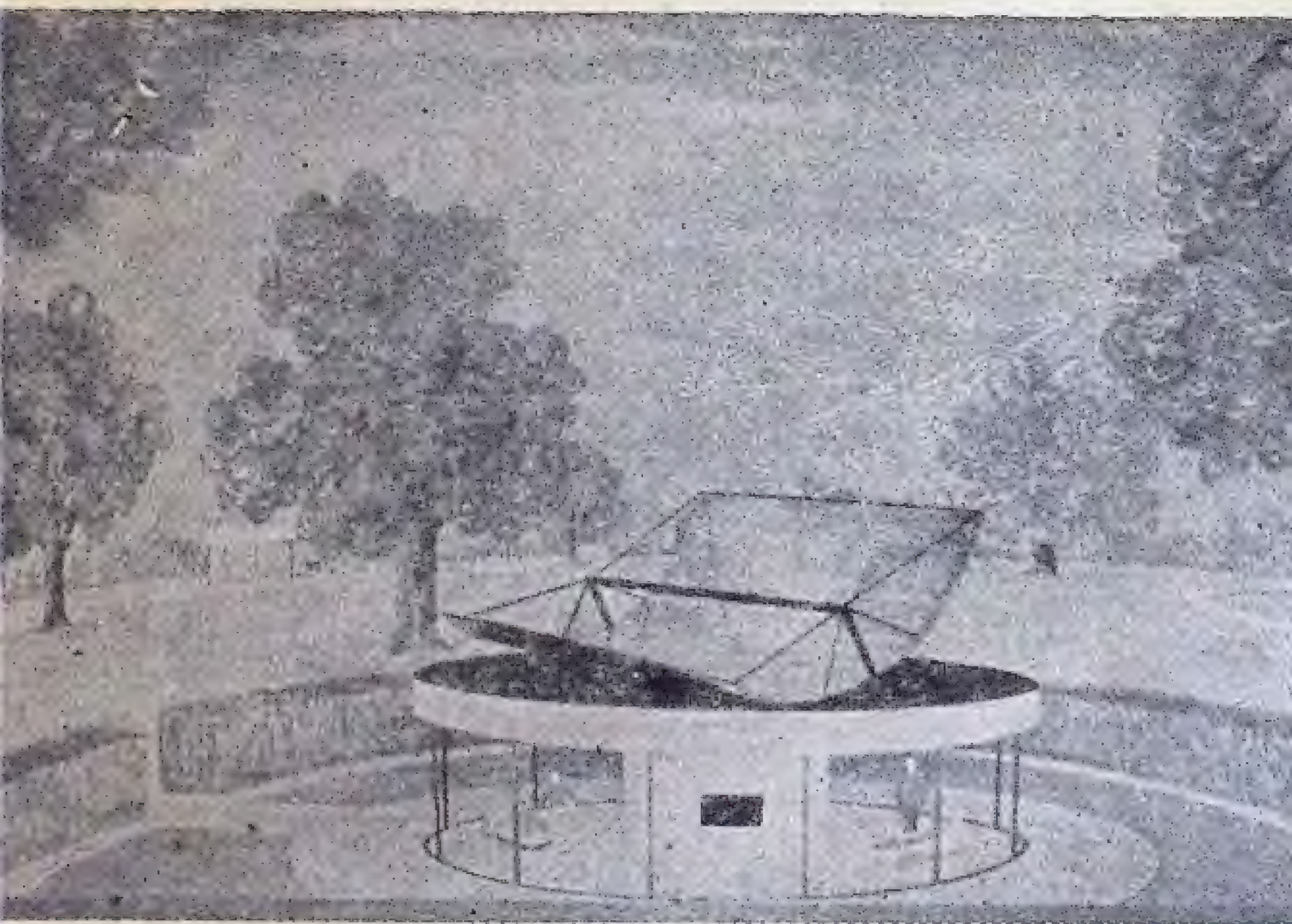
میٹری کا کام نہیں دیتا بلکہ حرارت کا ذخیرہ بھی کرتا ہے اور موسم گرمیوں میں مکان کو ایر کنڈیشنڈ رکھنے میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔

تالاب کے چاروں طرف لگی گھاس کی باڑ سے گزرتے ہوئے ہم اپنی کار لینے کے لئے گریج (موٹر خانہ) میں پہنچتے ہیں ہمارا یہ گریج اپنی جگہ ساکن ہے اس کی ایک جگہ بھی ہوئی جہت جو کسی حرار کو جمع بھی کرتی ہے ہماری کار کی بیڑیوں کو پھر سے چارج کرنے اور ہمارے اپنے کام کے لئے جو ہم پانی کے طور پر بجلی کے ادزاروں سے کرتے ہیں کافی توانائی نسیا کرتی ہے جن دوسروں کے پاس کئی کئی کاریں اور ایک بڑا درختاب ہے ان کے گریجوں میں ایسے محصل شعاع لگے ہوئے ہیں جو سورج کے ساتھ ساتھ خود بخود حرکت میں رہتے ہیں۔

گریج کے عقب میں شمسی پمپ کام کر رہا ہے اس کی موٹر کڑی میں چابی بھری جاتی ہے جس کے کہیں کا محصل دن میں کئی بار چکر کاٹتا ہے جب شہر سے آئے تھے جہاں پانی کے سرکاری انتظام تھا تو ہمیں پانی کا پمپ چاروں کھنڈے میں کچھ شبہ تھا اور یہ بھی خدشہ تھا کہ اس کے علاوہ وہی علائقہ کی جو دوسری شکایات پیش آئیں گی شاید انہیں برداشت نہ کر سکیں مگر اب ان باتوں کو یاد کر کے ہمیں مہنی آتی ہے کہ اپنی بہت سی ضرورتیں خود پوری کرنے میں خود پوری کرنے سے سخت میں جو کئی ہوئی وہ ہمارے کار کے اخراجات پورا کرنے کے لئے کافی ہے۔

گریج کا دروازہ اٹھا کر ہم اندر پہنچتے ہیں۔ بڑی چارج کرنے والے آگے سے معمولی سی آواز پیدا ہو رہی ہے اور اس سے ہم کار میں نصب شدہ بیڑیوں کی حالت چیک کرنے کی طرف توجہ ہو جاتے ہیں۔ سوئی ہمیں بتاتی ہے کہ ہمارے سسر کے لئے کتنی توانائی کافی ہو گی مگر اپنے اطمینان کے لئے ہم پرنس کو ہٹاتے ہیں بیڑیوں کو اٹھانے اور ان کی جگہ بڑی داں سے چارج شدہ بیڑیوں کو دگانے سے چند منٹ لگتے ہیں۔ اس میں معمولی سی بے آرامی





## شمسی توانائی کے خلی تجزیوں کی انجن

مستقبل میں ایک وقت آئے گا جب فصیاتی مکانات اس طرز پر تعمیر ہوں گے  
 مکان کی سب دیواریں شیشے کی ہوں اور وہ پانی کے تالاب میں تیر رہا ہے نیز اس کا  
 پورا ڈھانچہ سورج کے ساتھ ساتھ اس طرح گھومتا ہے کہ چھت پر پنا یا گیا محض  
 شعاع کا رخ ہمیشہ سورج کی طرف لے آ رہی ہو اور دوسرے گھر ملیو آلات نیز  
 مکان کو پوری طرح ایر کنڈیشنڈ رکھنے کے لئے سورج سے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔  
 پانی کا تالاب تیرنے کے بھی کام آتا ہے اور موسم سرما کے دوران حرارت کا ذخیرہ بھی کرتا ہے



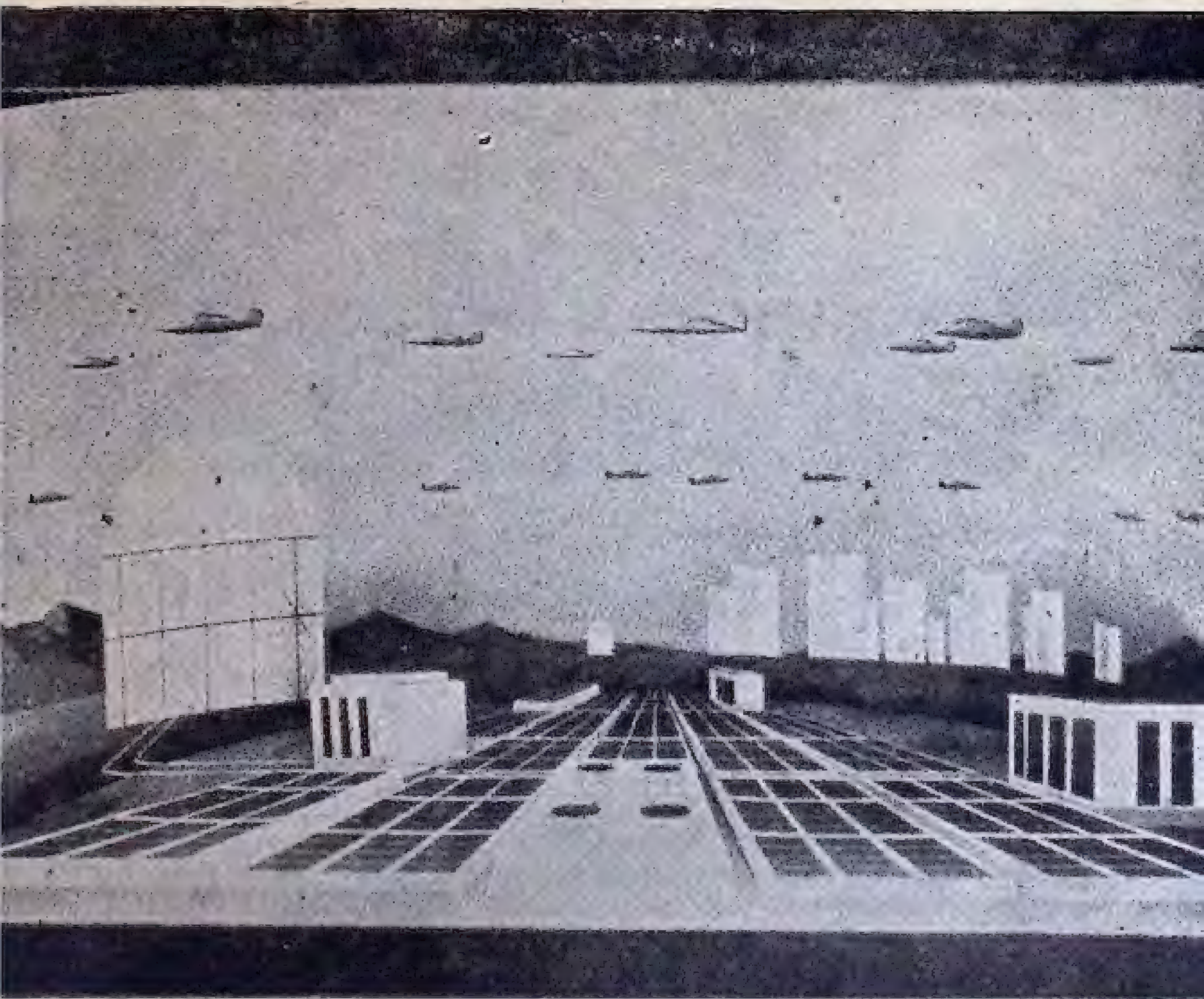
ضرر محسوس ہوتی ہے لیکن اس بات کا یقین حاصل ہو جاتا ہے کہ کار کے  
 پیچھے ہمارا ساتھ دیں گے اور ہم اپنی منزل مقصود پر پہنچ جائیں گے۔  
 جس کاروباری علاقہ میں ہم کام کرتے ہیں وہ دویل کے فاصلہ پر  
 واقع ہے وہاں تک پہنچنے میں صرف چند منٹ لگتے ہیں۔ ہماری کار جو  
 خاص طور پر سنگینسٹم کی بنائی گئی ہے چھوٹی اور وزن میں ہلکی ہے۔ سنگینسٹم  
 اوزان ترین دھاتوں میں سے ہے اور جس کارخانہ میں ساحل پر میٹھاپائی  
 کشید کیا جاتا ہے اس میں صحنی پیداوار کی حیثیت سے تیار کی جاتی ہے۔

باہر ٹریفک کی سڑک پر بین الشہری لیس بھی کے ذریعہ چلتی ہیں۔ یہ بجلی  
 انیس سڑک کے کنارے ایک چھوٹے ٹٹے قطار ریل پر بنائے گئے محصل  
 شعاع سے ملتی ہے حصول توانائی کے اس قسم کے وسیلہ کا انتظام ریفریکٹی  
 کی طرف سے بھی ہے جن سے ٹریفک کے لئے روشنی بھیا کی جاتی ہے نیز  
 جن موٹر والوں کو اپنی بڑیاں چار ج کرے کی ضرورت پیش آئے ان کے لئے  
 بھی ہنگامی طور پر اس قسم کی سہولت کا انتظام ہے۔

جیسے ہی ہم ہوائی میدان سے گزرتے ہیں ایک ٹرانسپورٹ طیارہ  
 اڑتا ہے اور مشرق میں سورج کی طرف پرواز کرتا نظر آتا ہے اس کے طاقتور  
 راکٹ سرٹ جن میں رقیق اکسجن یا "لوکس" جیسا کہ اسے پکارا جاتا ہے بطور  
 ایندھن استعمال ہوتا ہے ایندھن کے کارخانہ میں ہمارے کام کی یاد دلانے  
 ہیں شمس ٹیکنالوجی میں ڈگری لینے کے بعد اوائیڈری کو سب میں کام مل گیا  
 یہاں سمندر کا پانی جو پائپ لائنوں میں درجیلج سے پائپ کے ذریعہ آتا ہے۔ ایکسپن  
 اور ہائڈروجن گیسوں میں تحلیل کیا جاتا ہے۔

چونکہ ایندھن اب تقریباً ہر جگہ تیار ہو سکتا ہے اس لئے نقل و حمل کی  
 مشکلات پرانا قصہ ہو چکی ہیں جن پائپوں کے کسی زمانہ میں تیل اور قدرتی گیس لے  
 جاتی جاتی تھی اب ان میں سمندر کا پانی بہتا ہے۔ ہر ایک شہر خواہ وہ کتنا ہی





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 یہ پاور اسٹیشن جو مستقبل کے ایک شہر کے نواح میں تعمیر کیا گیا ہے پانی کو  
 ہائیڈروجن اور آکسیجن گیسوں میں تحلیل کرنے کے لئے شمسی توانائی سے کام  
 لیتا ہے اس کے بعد یہ گیسیں ایندھن کے طور پر جلائی جاتی ہیں یا پھر ”میکنسلون“  
 میں جیسا کہ انھیں ریکارا جاتا ہے ان کو ایک جا کیا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں بجلی  
 پیدا ہوتی ہے۔ اگر شہر کسی ساحل پر واقع ہے تو وہ سمندر کا پانی استعمال کر سکتا  
 ہے جس کا ایک حصہ پینے کے پیٹھے پانی میں تبدیل ہو سکتا ہے اور نمک کی ضمنی پیداوار  
 کو بھی کام میں لایا جاسکتا ہے۔



یا بڑا ہو خود اپنے لئے بہت سی ذیلی اشیاء کے ساتھ گیس کے انیدھن تیل کر سکتا ہے۔ ہوائی جہازوں کو اس طرح کی پادر کی ضرورت ہے اور جب موسم مسلسل خراب ہو تو گیس کے ذریعہ کچھ حرارت حاصل کی جاتی ہے۔ ہسپتالوں اور بہت سی صنعتوں میں بھی آکسیجن اور ہائیڈروجن استعمال کی جاتی ہے۔ الائیڈ کمپنی میں ہمارے کام کی بڑی اہمیت ہے اور جو کام ہم کرتے ہیں اس پر ہمیں فخر ہے۔

پناہ کی ایک لمبی جگہ میں جو ایک شیڈ کی طرح ہے ہم اپنی کار کھڑی کرتے ہیں اور کار کی بیڑیوں سے چارج کرتے ہیں۔ تاروں کو لگا دیتے ہیں۔ اس کے لئے کافی دیر تک بیڑیوں سے چارج کر یہ شیڈ ایک شمسی محصل بھی ہے اور وہاں کھڑکی کی جانے والی نام کاروں کو بجلی ہسپارٹنا ہے جب تک ہم اپنی صفٹ ختم ہونے پر کارخانہ سے واپس آتے ہیں اس وقت تک بیڑیاں مکمل طور پر پھر سے چارج ہو جاتی ہیں۔ بعض جگہ اس ہولت کے لئے پیسے لئے جاتے ہیں لیکن ان الائیڈ کمپنی کی طرف سے اپنے ملازمین کے لئے اس کا مفت انتظام ہے۔

ہمارا آج کا دن ابھی حیرت گذرتا ہے سوائے اس کے کہ ٹینک ملنگ کے فوجی بازو میں راول کی ایک سہولی خرابی نظر آئی جسے ہم نے درپہر تک حل کر دیا گھسے ہوئے حصہ کو بدل کر دوسرا لگا دیا اور اس طرح دہشت گرد کا بہادر ٹھیک ہو گیا۔ پانی سے نکلنے والا ٹنک تقریباً بالکل محفوظ ہے اور ہم اس مقصد کی رپورٹ پیش کر رہے ہیں اس کے بعد بیچ کے لئے چلے جاتے ہیں

ہمارا کھانا بہت ہی نفیس اور عمدہ ہے گوشت اور تازہ ترکاریاں جن میں کلوریل یعنی سمندری کائی کا برابر کا میل ملایا گیا ہے کلوریل سے تیار کرنے والے بارہابی اب اتنے ہوشیار ہو گئے ہیں کہ یہ بتا سکتا ہے کہ بارہابی



نے کھانے میں کہاں اور کس طرح مختلف پاد پڑا، جلا مین اور رقیق اشیا استعمال  
کی ہیں جب پہلی بار حکومت کے اعلان کیا تھا کہ زمینی فارم پر اب ملک کی ضرورت  
کا غلہ ہیا نہیں کر سکتے اس وقت سے کافی زمانہ بدل گیا ہے۔ ان ابتدائی دنوں  
میں کلوریٹا میں پھیل جیسی بو آتی تھی حالانکہ بادرچی اسے سدھارنے اور اس کی بو  
دور کرنے کے لئے کافی محنت کرتا تھا۔

سہ پہر کا وقت بڑی تیزی سے گزر جاتا ہے اور جیسے کا باس چوٹھائی  
پرتی ہے کارخانہ کی اس سمت سے جہاں ابھی سورج ہے حرارت خانے  
فالتو حرارت کو سایہ دار حصہ کی طرف چھوڑتے ہیں۔ ایک وقت یہ بڑی  
عجیب سی بات معلوم ہوتی تھی کہ ایک عمارت کو ایک ہی وقت میں ٹھنڈا بھی  
رکھا جائے اور گرم بھی لیکن کچھ عرصہ سے یہی ایک عجیبی اصول بن گیا ہے۔  
کارخانہ چھوڑنے سے قبل ٹھنڈا پانی پینے کے لئے ہم ایک  
خوارہ کے قریب رک جاتے ہیں ملک کے جنوب مغرب کے حصہ میں اب پانی کا  
کوئی تکلیف دہ مسئلہ نہیں ہے جیسا کہ سربرس پہلے تھا مشکل سے یقین آتا  
ہے کہ کسی زمانہ میں لوگوں کو ملک کے خشک حصوں سے راز و نیاز اختیار کرنی پڑتی  
تھی کہ آج سمندر کے پانی کو پائپ کے ذریعہ سیکڑوں میل دور لے جایا جاتا  
ہے اور اس طرح ریگستان کو ایک نہیے میں گلزار بنادیا جاتا ہے۔ سطح  
سیرابی کرنے کے بجائے جیسا کہ ایک عرصہ تک ہوتا رہا اب ملندہ پوری ہے  
چنانچہ درافنا وہ علاقوں میں لوگ پیپ کے ذریعہ خورد پانی لکاتے ہیں جیسا کہ  
ہم اپنے گریں کرتے ہیں۔

اپنی کارپردائیں پہر چکر ہم دیکھتے ہیں کہ جن تاروں سے بیرونی کو چارج  
کیا جا رہا تھا وہ خورنگور الگ ہو گئے ہیں اور پر کی جانب چرخی پر لپٹ گئے ہیں

---

لے ایک پیپ دار مادہ جو جاندوں کی ہڈی یا کھال وغیرہ سے نکلتا ہے۔





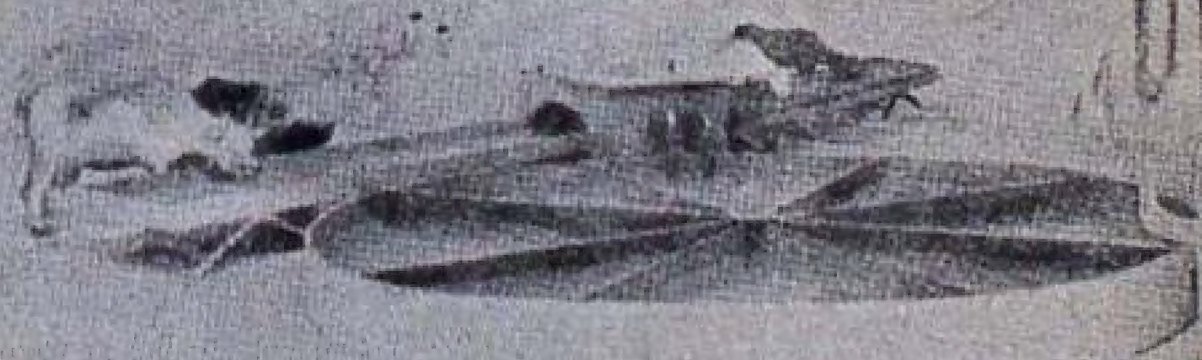
شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن  
 اندرون ملک شہروں کے لئے جہاں فاضل پانی دستیاب نہیں ہے مختلف  
 قسم کے ایسے کارخانے قائم ہوں گے جو شمسی توانائی سے چلیں گے۔ انصویر میں  
 معمولی شیشے کے سستے اور تیز اڑکھڑے دکھائے گئے ہیں جن کے ذریعے سولج  
 کی روشنی حاصل کی جا رہی ہے۔ اسٹیم بنانے والا اسٹیشن بجلی مہیا کرتا ہے۔  
 دور فاصلہ پر پاور لائنیں نظر آرہی ہیں۔



آدم کے اد پر لگی دلی سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ ہماری بیڑیاں پوری طرح چارج  
 ہو گئی ہیں۔ پس ہم پارکنگ سٹڈ سے روانہ ہوتے ہیں۔ سڑک پر فی الحال کچھ  
 کاریں رکھائی دیتی ہیں مگر اس کا مقابلہ ہم پرانے زمانہ کی ان کاریوں سے کرتے  
 ہیں جب ہر شخص ایک بڑے شہر میں کام کرتا تھا۔ اس وقت کی باتوں پر ہم سب  
 انداز میں مسکراتے ہیں۔ شمس زندگی کے نتیجے میں بہت سی منفعتیں حاصل ہوئی ہیں  
 جتنی دیر میں ہم کچھ خریداری کرتے ہیں سورج عذب میں کافی نیچے چلا  
 جاتا ہے اور ہوا بڑی سرد ہو جاتی ہے۔ کس قدر کاپتے ہوتے ہیں ہم اپنی  
 گاڑی کو گرنج میں کھڑی کرتے ہیں۔ جھک کر پھرتی سے بیچھے جاتے ہیں پیمپ  
 کو چیک کرتے ہیں اور پھرتی کے ساتھ گھر پہنچتے ہیں۔ صبح یہ جس جگہ تھا  
 وہاں سے بالکل گھوم گیا ہے چھت پر چکرار حاصل سورج کی آخری شاخیں  
 دیکھ رہے ہیں۔

ہم گڈر گاہ کو پار کرتے ہیں اور بادرچی خانہ کا دروازہ ہمارے بالکل  
 سامنے آتا ہے اندر ہوا گرم ہے اور مکان کی آرائش نہایت دلکش و سکون کا  
 باعث ہوتی ہے شب کے کھانے کی خوشبو دماغ کو سحر بناتی ہے اور ہم ٹیلی ویژن  
 پر خبریں سنانے والے کی آواز سنتے ہیں ہم پردہ پر نظر ڈالتے ہیں اور نئے خدائی  
 جہاز کی تصویر دیکھتے ہیں جو اب عمارت کی طرح اپنے عمارتوں میں سفر پر روانہ ہونے  
 کے لئے بس تیار ہے بڑی سنجیدگی سے ہم سمجھتے ہیں کہ یہ ایک نئے دور کا آغاز  
 ہے اور اب سے سربس بد کی ہو گا اس کا تصور کر کے حیرت کا اظہار کرتے ہیں۔  
 سولہ ویل، میں ہمارا دن بلاشبہ پُر تخیل تھا ۲۰۵ء میں کیا زندگی ہوگی  
 ہم یقین کے ساتھ نہیں کہہ سکتے لیکن جربا میں ہم نے کہی ہیں وہ سب معلوم شدہ حقائق  
 پر مبنی ہیں۔ جب پہلے پہل رائٹ برادر **WRIGHT BROTHERS**  
 نے پرواز کی نئی پرورش سے پُر جوش آدمی بھی ان باتوں کی پیشین گوئی نہ کر سکا تھا  
 جواب ہمارے نزدیک روز کا محول ہے۔ شاید جیٹ طیارے جو پائیلٹوں کی گھنٹہ





شمسی توانائی کے عملی تجربوں کی انجمن

شمسی توانائی کھاری یا ایسے پانی کو جو پینے کے قابل نہ ہو میٹھے پانی میں  
تبدیل کر سکتی اور ان علاقوں کو جو کسی زمانے میں بیکار تھے اس قابل بناسکتی  
ہے کہ وہاں مویشی پالے جاسکیں۔ کھلے تالات بنا کر سمندری کانی بھی آگانی  
جاسکے گی جسے چارہ کے کام میں لایا جاسکے گا۔



کی رفتار سے اڑتے ہیں اور تجرباتی طیارے جو اس رفتار سے تین گنے زیادہ  
تیز اڑنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

اسٹیم انجن اور دوسری ایجادات نے ایک وقت ہماری زندگیوں میں  
انقلاب پیدا کر دیا تھا اور مائیکروسیس کی دھشتناک پیشگوئیوں کو تلخ حقیقت نہ  
بنے دیا۔ ہو سکتا ہے کہ شمس توانائی ہماری چیزوں میں انقلاب برپا نہ کر سکے  
لیکن وہ انہیں بدل ضرور دے گی۔ ہم ان میں بہت سی تبدیلیوں کو دیکھنے  
کے لئے زندہ رہیں گے اور ایک دن آسکتا ہے جب دوسرے لوگ صرف  
ان ہی تبدیلیوں کے طفیل زندہ رہ سکیں۔

## ختم شد

---



# دلچسپ نئی کتابیں

ہماری منزل مقصود ہیو برٹ ہنری ۱/۰۰	لین جانسن ۱/۰۰	بیرسپینوں کا امریکہ
ایک عجیب تلاش کانریڈ وشر ۲/۰۰	اوون وشر ۲/۰۰	رات گئی دن نکلا
خلای جہاز جیمز جے ہیکرٹی جونیر ۲/۰۰	بروس لی ۱/۵۰	جان ایف کنیڈی
کنگ لیبر شیکسپیر ۲/۰۰	کنہیا لال کیور ۳/۰۰	گرد کارواں
عورت سیارا آئرن گیت ۶/۰۰	رومین رولاں ۳/۵۰	دو یکانند
جوتے لغہ ساجدہ زیدی ۱/۵۰	خواجہ غلام الہیدین ۴/۵۰	آندھی میں چراغ
ہماری دستکاریا کشور زیدی ۲/۵۰	کشور زیدی ۲/۰۰	وہ ایک لمحہ جاودا
سائنس کی دنیا ولیم ایچ کراؤز ۳/۰۰	کرشن موہن ۶/۰۰	دل ناداں
خلا اور ہماری زمین الگزیینڈر مارشک ۲/۰۰	ایسے سی اگروال ۳/۰۰	ہند میں زراعت
لنڈن جانسن بوٹھ مولی ۳/۰۰	موڈی ۲/۰۰	یا گھر
جنگل میں منگل ہنری ڈیوڈ تھورو ۳/۰۰	جان سلمنگ ۲/۵۰	درہ
اخلاقی حرات کی کہانیاں جان ایف کنیڈی ۲/۰۰	مارک ٹوین ۲/۰۰	چکے چکے پات
لنکن نے کہا ابراہم لنکن ۳/۰۰	لارا انگلز ۲/۰۰	گاؤں کی کہانی
ایک تھا ہوفوٹ چین چی یینگ ۱/۰۰	الیکزینڈر سن ۱/۰۰	ہارکب آئے گی

انڈین اکیڈمی

